



YAYASAN BUDI UTOMO
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN MALAKA
SMK MALAKA

TERAKREDITASI A

Teknologi & Rekayasa, Teknologi Informatika & Komunikasi

Jl. Raya Mawar Merah No.23, Pondok Kopi, Jakarta Timur 13460
Web site <http://www.smkmalaka.sch.id> E-mail : tu.smkmalaka@yahoo.com
Telp (021) 8611849 - 8611850. Fax. 021 8613627

Bank MANDIRI

Bank CIMB NIAGA

SURAT KETERANGAN

Nomor: 037/SMK.M/XII/2021

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

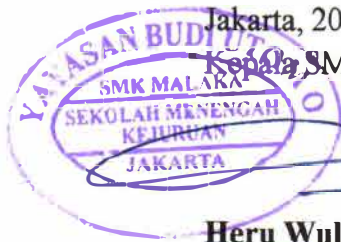
Nama : Dr. Mega Waty, S.T, M.T
NIDN : 1123126702
Jabatan : Dosen Tetap Program Magister Teknik Sipil
Universitas Tarumanagara

Telah melaksanakan Pengabdian kepada Masyarakat yaitu pelatihan Autocad pada siswa Kelas 11 di Sekolah Menengah Kejuruan Malaka pada semester Ganjil Tahun Ajaran 2021-2022 selama 2 bulan (Oktober-November 2021) melalui aplikasi *google meet*.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Desember 2021
Kepala SMK Malaka.

Heru Wulandono, S.Si



ABSENSI PENGAJAR

MATA PELAJARAN : AUTO CAD
 SEMESTER :

JURUSAN : MULTIMEDIA
 KELAS : X

NO	PERTEMUAN KE	MATERI YANG DIBERIKAN	METODE PEMBELAJARAN	MEDIA PEMBELAJARAN	TANGGAL	RUANG	PARAF PENGAJAR
	1	Operasi Dasar Auto Cad	daring	google meet	3/10'21	LAB. KOMPUTER	
	2	Cara mengatur ruang gambar	daring	google meet	10/10'21	LAB. KOMPUTER	
	3	Dasar dasar menggambar 2 dimensi	daring	google meet	17/10'21	LAB. KOMPUTER	
	4	Membuat memperbaiki dan memodifikasi gambar	daring	google meet	24/10'21	LAB. KOMPUTER	

Jakarta, 28 Oktober 2021
 Kepala Sekolah



Heru Wulandono, S.Si



ABSENSI PESERTA

Kelas : Auto Cad
Jurusan : Multimedia
Pengajar : Dr. Mega Waty ST, MT

No	Nama	Pertemuan			
		1	2	3	4
1	ABDUL MUIS	√	√	√	√
2	AHMADUN ZAID AL KHALID	√	√	√	√
3	ALVIANSYAH SANGIAJI	√	√	√	√
4	ARDIANSYAH RAMADHAN	√	√	√	√
5	ARIE ANDREANSAH	√	√	√	√
6	ARY APRIYANTO	√	√	√	√
7	ASADEL AURELIO HARDWIPUTRA	√	√	√	√
8	DEDI MUNANDAR	√	√	√	√
9	DINI APRILIYANTI	√	√	√	√
10	DONI GILANG ROHMADHON	√	√	√	√
11	Ebhil Mahfizin	√	√	√	√
12	ERWIN EDI SAPUTRO	√	√	√	√
13	FACHRUL ROJIE	√	√	√	√
14	FAJAR AGUNG JATMIKO	√	√	√	√
15	FAUZI NUR IKHSAN	√	√	√	√
16	FAZAR ANNA DAWI	√	√	√	√
17	Fitriani Aritonang	√	√	√	√
18	HANI RAHMAWATI	√	√	√	√
19	Indra Satriyono	√	√	√	√
20	KARNELY	√	√	√	√
21	M. KUSAENI	√	√	√	√
22	MOCHAMMAD DONY ANGGARA	√	√	√	√
23	MONALISA	√	√	√	√
24	MUHAMAD SUPYAN SAORI	√	√	√	√
25	Muhammad Andrian Pratama	√	√	√	√
26	MUHAMMAD FAHMI FAHREZA	√	√	√	√
27	MUHAMMAD FAKHRI AKBAR	√	√	√	√
28	Muhammad Ridwan Nugroho	√	√	√	√
29	Novellya Khumairoh	√	√	√	√
30	PETRUS URING IRBOWO	√	√	√	√
31	RESTU BAYU WIDODO	√	√	√	√
32	RIZAL SINGGIH ARTHAPATI	√	√	√	√
33	SATRIO DWI CAHYO	√	√	√	√
34	SEKAR PUSPITA RINI	√	√	√	√
35	Sudirman Kaimudin	√	√	√	√

36	SUPRIYADI	v

v | v | v |

BAB I

PENDAHULUAN

Laporan ini dibuat untuk melaporkan pengajaran auto cad yang dilaksanakan di SMK Malaka sebagai bentuk pengabdian masyarakat agar para siswa sebagai generasi penerus bangsa dapat mengenal dan mengetahui bagaimana program dan pengoperasian mata pembelajaran auto cad meskipun hanya pada tingkat dasar saja.

Pengajaran dilakukan setiap hari Sabtu dalam satu minggu sekali via daring.

BAB II METODOLOGI

Urutan materi bahan ajar adalah:

1. Kegiatan belajar 1 Operasi Dasar Auto Cad
2. Kegiatan belajar 2 Cara mengatur ruang gambar
3. Kegiatan belajar 3 Dasar dasar menggambar 2 dimensi
4. Kegiatan belajar 4 Membuat memperbaiki dan memodifikasi gambar

Pengajaran dilakukan seminggu sekali dari awal bulan Nopember hingga akhir Nopember 2020

Pengajaran dilakukan setiap hari Sabtu dalam satu minggu sekali via daring.

BAB III

MODUL BAHAN AJAR

Terdiri dari 4 kegiatan belajar dari kegiatan belajar 1 hingga kegiatan belajar 4 yang tertera di bawah ini.

BELAJAR 1

OPERASI DASAR AUTO-CAD

URAIAN MATERI

A. MEMBUKA PROGRAM AUTO-CAD

Auto-CAD merupakan perangkat lunak yang menyediakan fasilitas atau program untuk bermacam-macam keperluan menggambar di layar komputer sesuai dengan disiplin ilmu yang dikehendakinya, Misalnya, untuk keperluan

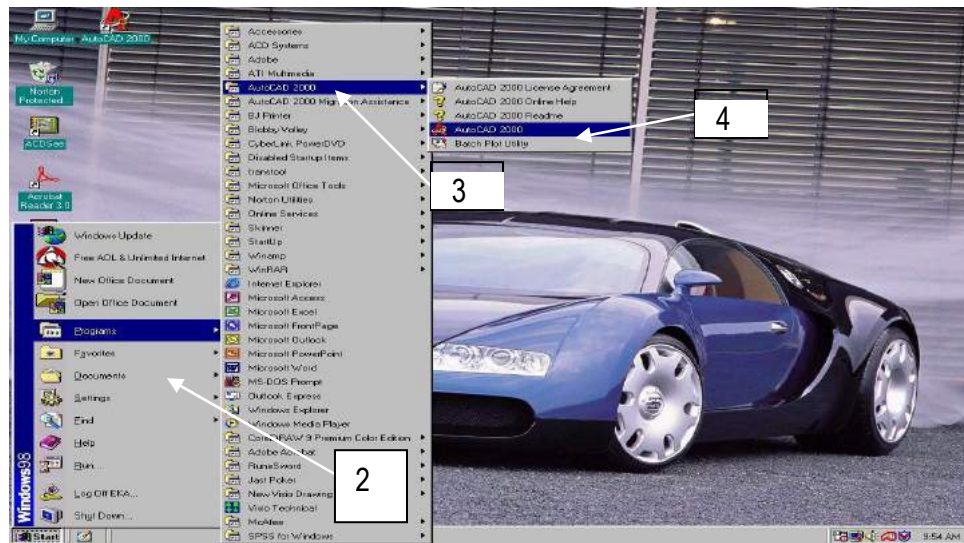
untuk keperluan menggambar teknik mesin, arsitektur, elektro dan sebagainya.

Auto-CAD dapat dioperasikan dengan cara membuka program Auto-CAD, dengan cara mengklik program Auto-CAD (klik program, Auto-CAD 2000) atau dengan cara *double* klik pada ikon Auto-CAD yang telah tersedia, tunggu beberapa detik, terbukalah layar atau monitor program Auto-CAD tersebut.

Prosedur / langkah-langkah untuk membuka program / layar Auto CAD adalah sebagai berikut :

- 1) Geserkan mouse dan arahkan kursor pada start (*Klik start*)
- 2) Geserkan kursor keatas klik *program*.
- 3) Geserkan kursor kekanan klik *Auto CAD 2000*
- 4) Geserkan kursor ke kanan dan ke bawah klik *Auto CAD 2000*, tunggu beberapa saat maka, akan terbukalah program/layar AutoCad tersebut

Lihat gambar 1.1 berikut !



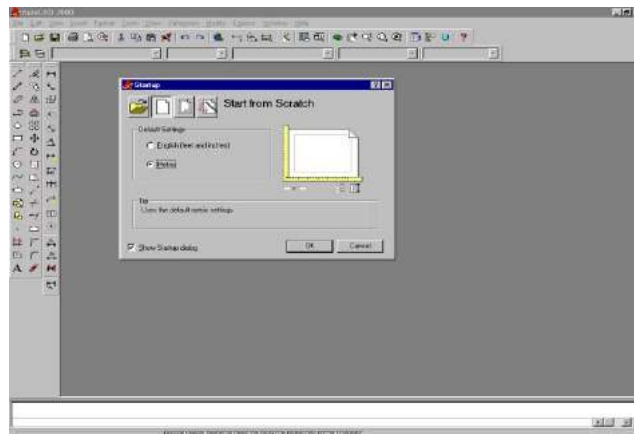
1

Gambar 1.1

Membuka program Auto CAD

Untuk membuka program Auto CAD, selain dengan cara di atas dapat juga dilakukan dengan cara *double* klik pada ikon Auto CAD yang telah

tersedia , tunggu beberapa saat, maka akan terbukalah layar/program AutoCAD terdapat, seperti terlihat pada gambar 1.2 berikut



Gambar 1.2

Layar Auto CAD

B. MEMILIH SATUAN

Setelah program/layar Auto CAD terbuka, muncul desktop yang memberikan pilihan satuan yang akan digunakan yaitu satuan Britis atau Metris. Jika kita

akan menggunakan satuan metris, maka kliklah lingkaran pilihan *metrik* sampai terdapat titik di tengah-tengah lingkaran tersebut.

Kemudian klik OK dan terbukalah layar gambar AutoCAD tersebut

Layar Auto-CAD adalah tampilan layar atau monitor, mulai dari sudut kiri bawah sampai dengan sudut kanan atas monitor yang terdiri atas

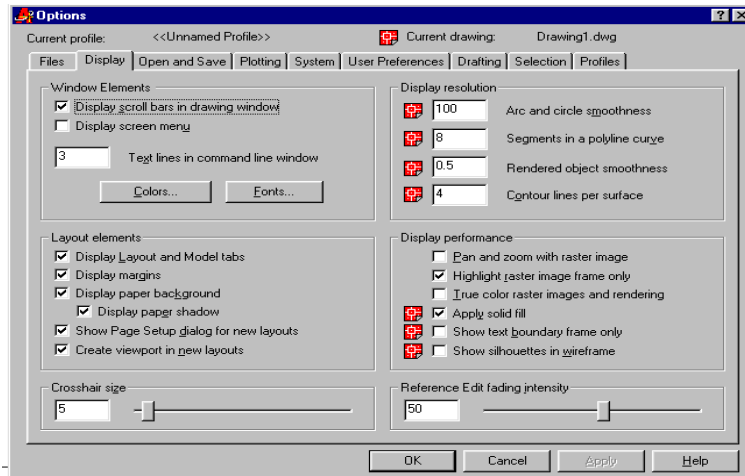
- 1) Layar gambar;
- 2) Command line/text-bar;
- 3) Status line;
- 4) Screen menu;
- 5) Kursor;
- 6) Desktop/jendela pilihan.

C. MEMILIH WARNA LAYAR GAMBAR / BACKGROUND

Layar gambar atau *background* Auto CAD dengan penampilan standar mempunyai warna *hitam* , tetapi kita dapat memilih warna lain, misalnya putih , magenta atau *background* yang lainnya sesuai dengan selera kita untuk menggunakannya. Cara memilih warna *background* tersebut adalah sebagai berikut

- 1) Geserkan mouse , sorotkan kursor pada menu/tools bar di sebelah atas dan pilih tools (*klik tools*)
- 2) Geserkan kursor kebawah pilih options ... (Klik options..)
- 3) Setelah options .. diklik maka akan muncul desktop seperti terlihat pada gambar berikut.

.



Gambar 1.3

Dekstop option

- 4) .Selanjutnya, pilih *display* yang berada di sisi kiri atas (*klik display*)
- .5) Kemudian, *klik color* yang berada di tengah sebelah kiri sehingga muncul desktop pilkihan warna seperti terlihat pada gambar 1.4 berikut

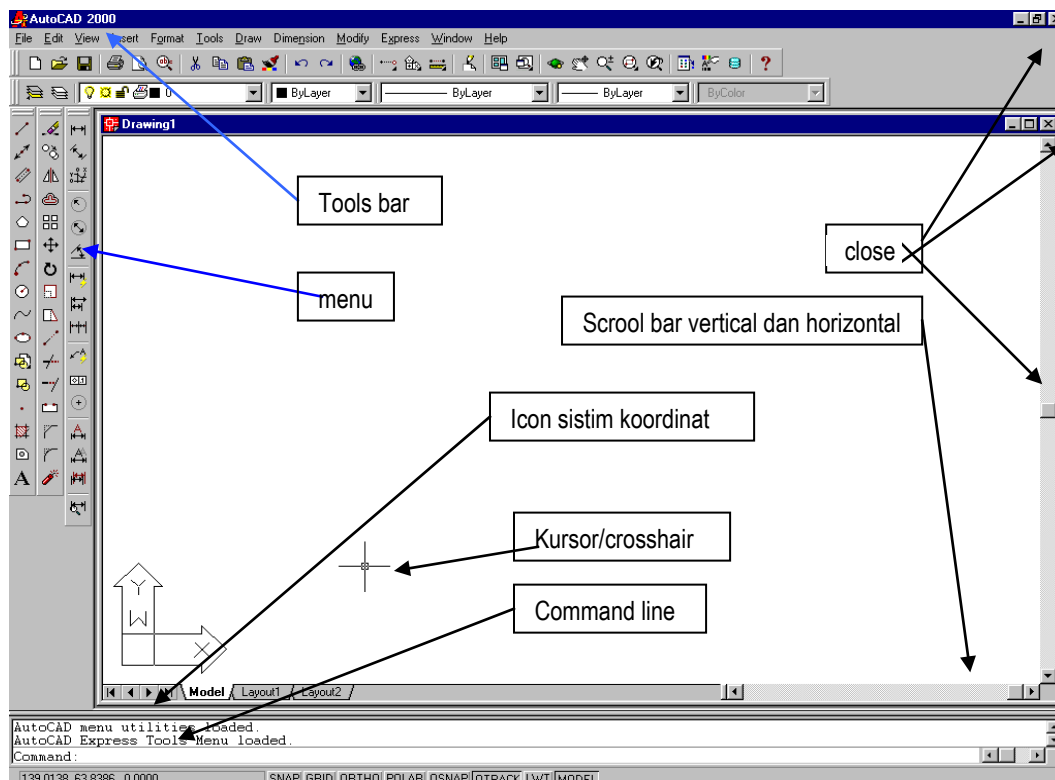


Gambar 1.4

Memilih warna background

. Jika kita akan menggunakan warna lain, misalnya warna putih atau lainnya ,klik knop color/warna sehingga muncul pilihan warna tersebut sebagai mana terlihat pada gambar di atas yang terdiri atas : warna hitam, magenta, putih dan more . Jika kita akan memilih warna putih (klik White) kemudian klik apply & close, maka terbukalah layar gambar dengan backgroud warna putih tersebut .
Layar gambar adalah tempat untuk menggambar. Layar gambar ini dengan : ikon system koordinat, kursor/cros hair, scroll bar .Lihat gambar 1.5 di bawah ini !.

D. BAGIAN BAGIAN LAYAR AUTOCAD



Gambar 1.5

Bagian bagian layar Auto CAD

1. Ikon Sistem Koordinat

Ikon sistem koordinat merupakan panduan saat kita menggambar. Sistem koordinat pada Auto-CAD adalah sistem koordinat x,y,z. Layar merupakan bidang rata dengan arah sumbu x ke arah horizontal dan sumbu y ke arah

vertical, sedangkan sumbu z mengarah pada kita berupa sebuah titik. Icon sistem koordinat berada pada posisi (0,0,0) atau dapat kita pindah-pindah saat menggambar atau memerlukannya.

2. *Kursor*

Kursor berupa anak panah sebagai pemandu yang dapat digerak-gerakkan melalui *mouse*. Pada layar yang aktif, kursor berubah menjadi *crosshair* /bujursangkar kecil yang bergaris silang.

3. *Scroll-bar*

Scroll-bar pada layar gambar terdiri atas dua macam, yaitu *scroll bar vertical* dan *scroll bar horizontal*.

Scroll-bar vertical dan *scroll bar horizontal* berfungsi untuk menggeser- geserkan layar gambar kearah vertikal (naik dan turun) atau ke arah horizontal (ke kiri dan kanan). *Scroll bar* terdiri atas tiga buah knop, yaitu dua buah knop berada pada ujung-ujung berupa gambar segitiga dan satu knop tengah yang berupa gambar segi empat.

Knop ujung dapat digunakan untuk menggerakkan layar secara bertahap atau cepat, yaitu dengan cara diklik. Layar bergeser satu unit. Jika knopnya disorot dan ditekan maka layar akan bergerak atau bergeser secara cepat. Knop tengah digunakan untuk menggeser layar dengan cara di-*drag* (sorot atau arahkan kursor, tekan dan geser) sampai layar gambar berpindah ke tempat yang diinginkan.

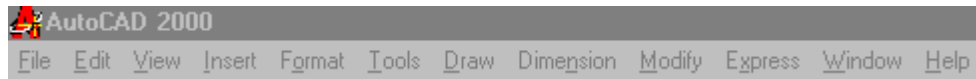
Pada layar yang kosong (tanpa gambar) pergeseeran layar tidak tampak. Jika layar gambar sudah terisi dengan gambar, pergeseeran tersebut terlihat.

4. *Command line*

Command line adalah kolom yang berada di bawah layar yang berfungsi untuk melakukan perintah-perintah pada Auto-CAD dengan cara mengetikkan pada *keyboard*.

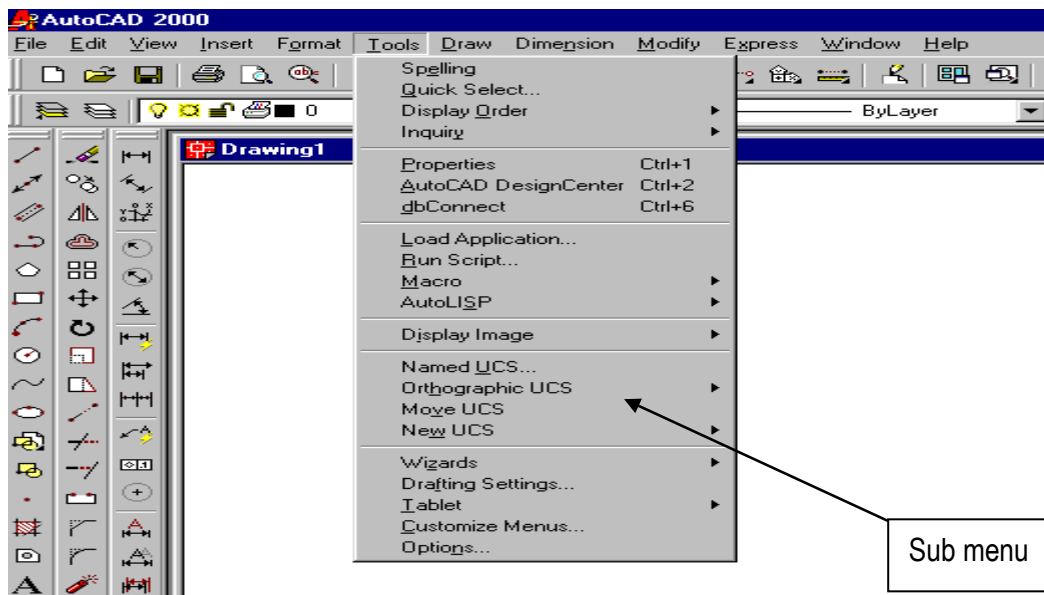
5. *Screen menu atau menu*

Screen menu berada di atas layar gambar yang berisi menu yang terdiri atas file, edit, view, insert, format, tools, draw, dimension, modify, express, windows dan help. (lihat gambar 1.6) berikut.



Gambar 1.6
Menu-bar

Jika salah satu menu diklik, akan tampil submenu/pilihan . Misalnya, kita klik menu tools, maka terbukalah jendela pilihan gambar, seperti gambar 1.7. *Tools-bar* sebagai sub menu dapat ditampilkan berupa ikon-ikon sebagai tombol pilihan menu, dapat dipindah-pindahkan ke layar gambar, ke kiri, ke atas atau ke kanan, bahkan dapat ditiadakan atau dipanggil kembali saat tools-bar diperlukan.




Gambar 1.7
Sub menu


E.MENYIMPAN GAMBAR

Gambar yang sudah kita buat dapat kita simpan pada hard disk dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Klik Menu *file*
- 2) Klik submenu *save* maka akan muncul desktop .

- 3) Ketikkan nama *file* nya misalnya dengan nama sendiri .
- 4) Tekan enter atau klik *tools-bar save* () maka tersimpanlah gambar atau dokumen tersebut dalam file tersebut. Jika kita akan menyimpan dengan nama lain dari dokumen yang ada malah dapat kita lakukan dengan langkah langkah berikut :


- 1). klik menu *file*
- 2). .klik submenu *save as*
- 3). .Ketik nama file yang kita inginkan , dan klik OK

Untuk menghindari hal-hal yang tidak kita inginkan misalnya tiba-tiba listrik mati sehingga gambar yang sudah kita buat berjam-jam lamanya menjadi hilang, pada saat-saat tertentu secara periodik misalnya setiap setengah jam sekali gambar itu kita simpan/save dengan cara menyorot dan menekan menu *save* () atau dapat juga dengan cara menekan (CTRL+C), . tersimpanlah data atau gambar yang telah kita buat tersebut dengan aman pada nama *file* yang sedang kita kerjakan tersebut .

F. KELUAR DARI AUTO CAD


Apabila kita sudah selesai menggambar dan telah di *save* , untuk keluar dari Auto CAD, dapat dilakukan langkah langkah seperti berikut ;

- 1) klik menu *file*
- 2) Klik *exit*, maka keluarlah dari Auto CAD.

Atau untuk keluar dapat juga dilakukan dengan cara klik tanda silang  (close) yang berada pada sudut kanan atas window/monitor, atau dapat pula dengan cara menekan (Alt+F4) pada *keyboard*.

G. RANGKUMAN

1. Langkah langkah membuka layar Auto CAD
 - 1) Klik start
 - 2) klik program
 - 3) klik Auto CAD
 - 4) Klik Auto CAD

Atau double klik pada icon 

2. Untuk memilih satuan

- 1) Klik pilihan metrik pada desktop start up
- 2) klik OK

3. Memilih warna background

- 1) Klik tools
- 2) klik option

- 3) klik display
- 4) klik color
- 5) klik color pada *color option*
- 6) pilih warna background yang di inginkan
- 7) klik apply & close
- 8) klik OK

4. Bagian-bagian layar Auto CAD

- 1) Command line
- 2) Icon sistem koordinat
- 3) menu
- 4) tools bar
- 5) scroll bar
- 6) close

5. Menyimpan gambar

- 1) Mimilih menu file
- 2) klik sub menu save
- 3) Ketik nama filenya
- 4) klik save

6. Keluar dari Auto CAD

- 1) Klik file
- 2) klik exit atau *double klik* pada *icon Close* yang berada pada sisi kiri atas monitor

Untuk menerapkan pemahaman materi pada kegiatan belajar 1, Anda harus mengerjakan latihan-latihan pada lembar kerja berikut

LEMBAR KERJA

Lembar Kerja 1

1. Bukalah program Auto CAD pada komputer Anda
2. Pilih standar satuan metris
3. Ubahlah warna *background/display* dengan warna putih atau magenta
4. Simpanlah data Anda pada *file* dengan nama Anda sendiri
5. Ubahlah nama *file* Anda dengan nama gambar latihan
6. Tutuplah atau keluarlah dari program Auto CAD

Petunjuk Pelaksanaan

1. Siapkan komputer dengan program Auto CAD
2. Hidupkan komputer
3. Buka program/layar AutoCAD Klik *start*, program ,Auto CAD 2000, Klik Auto CAD 2000
4. Kik metrik untuk memilih satuan
5. Klik tools klik option , klik display, klik color, klik color option, pilih dan klik magenta, klik apply & *close*,klik OK
6. Klik file, klik save, ketikkan nama sendiri, klik *save*
7. Klik file,klik save as , ganti dengan gambar latihan , klik *save*
8. Klik file klik exit atau double klik pada *icon close*.

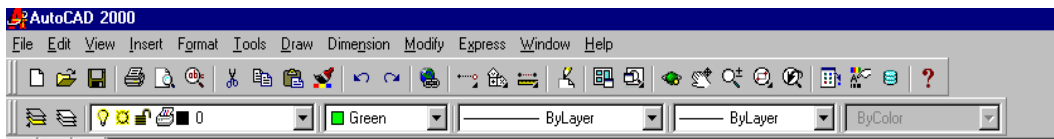
I. EVALUASI

Untuk mengetahui sampai di mana tingkat pemahaman terhadap materi pembelajaran 1 , kerjakanlah soal-soal berikut

Soal Soal




Petunjuk soal : Isilah pertanyaan pertanyaan berikut dengan singkat dan jelas

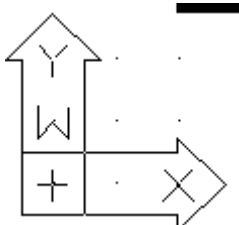
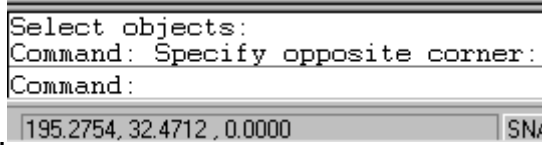
1. Bagaimana cara membuka program/layar Auto CAD? Tuliskan langkah-langkahnya !.
2. Lihat gambar : Namanya :



Gambar soal no 2

3. Lihat gambar :

- a. 
- b. 
- c. 

- d. 
- e. 

4. Bagaimana cara memilih satuan? , Tuliskan langkah-langkah kerjanya!
5. Menu apa saja yang terdapat pada *tools bar* standar ?
6. Tuliskan langkah-langkah untuk mengganti *background*!
7. Bagai mana cara untuk menyimpan data? Jelaskan!
8. Bagaimana cara untuk mengganti nama file dengan nama lain ?, jelaskan
9. Tuliskan bagian bagian pada layar AutoCAD !
10. Bagaimanna cara keluar dari program Auto CAD? Jelaskan !

J. UMPAN BALIK DAN TINDAKLANJUT:

Untuk mengetahui tingkat pemahaman materi kegiatan belajar 1, jawaban yang telah Anda isi cocoKkan dengan kunci jawaban yang ada pada instruktur/pembimbing !.

Jika tingkat penguasaan materi lebih besar daripada 75 % Anda dapat melanjutkan ke kegiatan belajar 2 , Jika belum mencapai 75 %, pelajari kembali materi yang belum Anda pahami .

Cara menentukan tingkat penguasaan dilakukan sebagai berikut.

Tingkat penguasaan = jumlah jawaban yang benar dibagi dengan jumlah soal kali 100 %

K. Pengayaan :

Coba Anda cari tahu tentang limit dan grid !

- a) Apa yang dimaksud dengan *limits* tersebut?
- b) Apa yang dimaksud dengan *grid* ?
- c) Bagaimana cara mengatur ukuran limit untuk membuat ukuran A4 tegak , skala 1:1 dalam satuan mm?, Jelaskan !
- d) Bagaimana menampilkan grid dan mematikan *grid* tersebut?.

L. Kunci jawaban : Evaluasi kegiatan belajar 1

- a) Membuka layar Auto CAD :
 - b) klik *start*
 - c) klik program
 - d) klik Auto CAD
2. *Tools bar*
3. Nama-nama ikon :
- a) *save*
 - b) *dose*
 - c) *knop scroll bar*
 - d) sistem koordinat (UCS atau UCW)
 - e) *commad line*

4. Memilih satuan
 - a) Klik metrik pada desktop start up
 - b) Klik ok

5. Nama menu pada tools bar standar.
 - a *file*
 - b *edit*
 - c *insert*
 - d *format*
 - e *tools*
 - f *draw*
 - g *dimension*
 - h *modify*
 - i *express*
 - j *window*
 - k *help*

6. Mengubah background.
 - a) klik *tools*
 - b) klik *option*
 - c) *klik display*
 - d) *Klik color*
 - e) *klik color pada colour option*
 - f) *pilih warna background yang diinginkan*
 - g) *klik apply & close*
 - h) *klik OK*

7. Menyimpan data :
 - a) klik file
 - b) klik save
 - c) ketikkan nama data atau sendiri

- d) klik OK
8. Mengubah nama pada *file* yang sama
- a) klik *file*
 - b) klik *save as*
 - c) Ganti nama *file*
 - d) *Klik OK*
9. Bagian bagian layar auto CAD
- a) Command line
 - b) Icon sistem coordionat
 - c) Menu
 - d) Tools bar
 - e) Scroll bar
 - f) Dose
10. Keluar dari Auto CAD :
- a) klik *file*
 - b) klik *exit* atau *double* klik pada icon dose

KEGIATAN BELAJAR 2

CARA MENGATUR RUANG GAMBAR

URAIAN MATERI

A. MENENTUKAN BESARNYA LIMITS

Gambar teknik mesin bukan merupakan gambar bebas, tetapi sebagai alat komunikasi teknik, gambar yang memerlukan ketelitian dan harus memenuhi standar yang berlaku. Oleh karena itu, sebelum menggambar dengan menggunakan Auto-CAD terlebih dahulu kita harus mempersiapkan hal-hal sebagai berikut :

- 1) sistem satuan yang digunakan.
- 2) ukuran kertas gambar yang akan digunakan.
- 3) skala gambar.
- 4) limits dan grid.

1. Sistem satuan

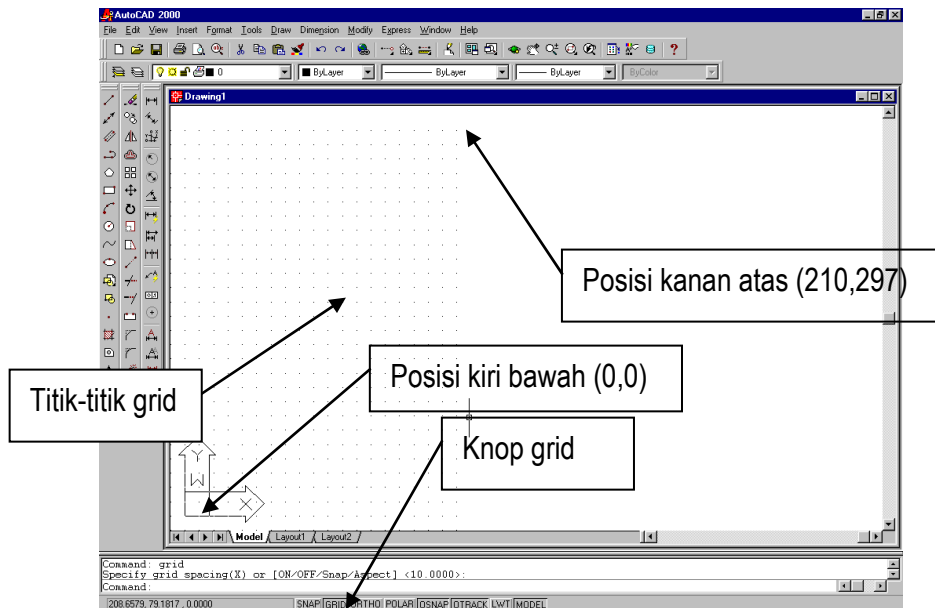
Sistem satuan pada Auto-CAD adalah satuan unit yang dapat dikonversikan menjadi satuan Britis (Inchi, Feet) atau satuan Metris (m, cm, atau mm). Untuk memenuhi standar (ISO), satuan yang digunakan adalah satuan metris, yaitu meter, cm, atau mm.

Pada bab sebelumnya telah dibicarakan bahwa setelah kita membuka program Auto-CAD, terbukalah kotak dialog, Auto-CAD memberikan dua pilihan satuan yang digunakan,

yaitu satuan Britis atau Metris. Kemudian kita pilih Metris (*klik Metric*) dan *klik OK*, maka terbukalah layar gambar dengan sistem satuan *Metrik*.

2. Ukuran kertas gambar yang akan digunakan

Ukuran garis tepi pada kertas gambar merupakan batasan kertas bidang cetak dengan koordinat pada tepi kiri bawah (0,0) dan tepi kanan atas (x,y) = (210,297), untuk kertas gambar A4 tegak, sedangkan untuk kertas gambar A3 mendatar adalah (0,0) pada kiri bawah dan (420,297) untuk koordinat tepi kanan atau (lihat gambar 2.1 berikut).



Gambar 2.1
Batas limit

3. Skala gambar

Jika kita akan mengecilkan gambar dari ukuran sebenarnya maka ukuran gambar tersebut harus diskala pengecilan, misalnya :

Gambar diperkecil dua kali skalanya 1 : 2

Gambar diperkecil sepuluh kali skalanya 1 : 10

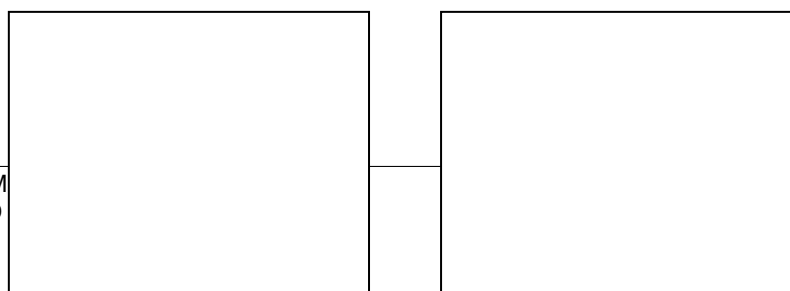
Gambar diperkecil seratus kali skalanya 1 : 100

Angka 2, 10 dan 100 disebut *Scale-faktor* (factor skala)

Pada gambar yang diskala, ukuran yang tercantum dalam gambar kerja adalah ukuran sebenarnya, sedangkan ukuran tampilan pada gambar adalah ukuran yang sesuai dengan skala. Contoh gambar bujursangkar yang diskala berikut ini.

Pada gambar (a), gambar diskala dengan skala 1 : 100

Pada gambar (b), gambar diskala dengan skala 1 : 1 (ukuran gambar sesuai dengan ukuran sebenarnya).



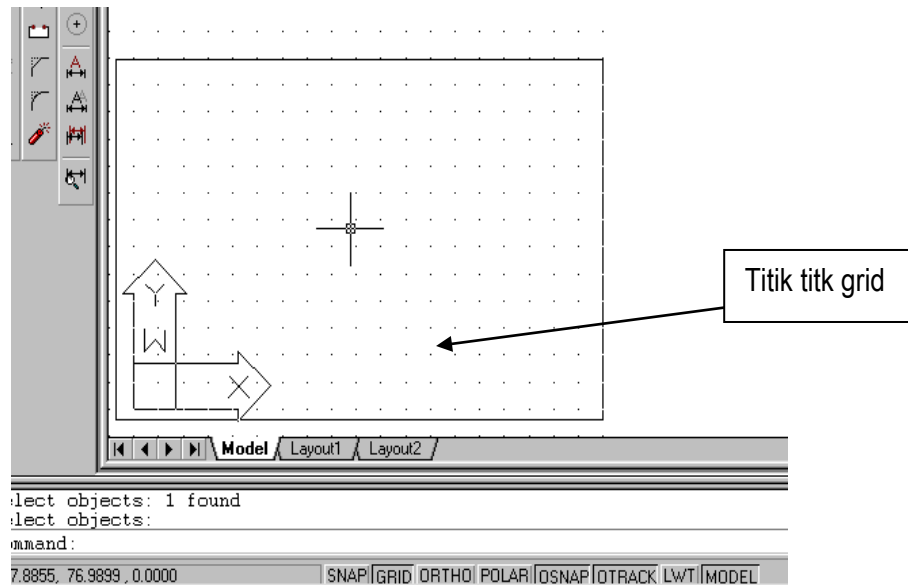


Gambar 2.2
Bujur sangkar

4. *Limits dan grid*

Setelah kita memilih satuan panjang yang digunakan untuk menggambar, kita perlu memberi batasan-batasan ukuran gambar yang dapat dicetak dengan batas-batas limits tersebut. Limits adalah batas-batas ukuran yang dibentuk oleh dua titik dan pilih dalam arah diagonal, titik pertama berada pada sisi kiri bawah layar atau monitor pada koordinat 0,0 ($x=0$ dan $y=0$), sedangkan titik kedua berada pada sisi kanan atas yang dipilih berdasarkan kebutuhan. Auto- CAD memberikan default untuk sisi kiri bawah 0,0 dan sisi kanan atas 12.0000,9.0000, jika dipilih satuan Britis. Jika dipilih satuan Metris, maka limitsnya adalah 0.0000,0.0000 untuk limits kiri-bawah dan 420.0000,297.0000 untuk sisi-kanan atas. Batas limits tersebut dapat kita lihat dengan cara mengaktifkan grid, sehingga tampak titik-titik pada monitor sebagai batas *limits* tersebut. Jika kita tidak mengaktifkan *grid* maka batas-batas limits tersebut tidak terlihat .

Untuk mengaktifkan *grid*, kita harus melakukannya dengan cara mengarahkan kursor pada knop-*GRID* yang berada pada bagian bawah layar (lihat gambar 2.1) kemudian klik, maka tampilkanlah titik-titik pada layar gambar. Untuk menghilangkan grid (titik-titik), kita arahkan kembali kursor pada knop *GRID* dan klik kembali, sehingga grid menjadi hilang. Jarak antara titik yang satu dengan titik yang lainnya, dapat ditentukan sesuai dengan kebutuhan kita. Misalnya grid dengan jarak antara 5 atau 10 unit untuk satuan Metris atau 0,5 sampai 1 untuk satuan Britis. Grid dan limits dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3

Tampilan grid

Grid tidak akan tampak saat kita mencetak gambar. Jika keadaan grid dapat mengganggu penglihatan kita saat kita menggambar, grid tersebut dapat dihilangkan dengan cara menyorot grid yang ada di bawah layar gambar dan diklik atau dengan cara mengetikkan *off* pada command line yaitu :

Command : *Grid* (enter)

.(on/off/snap/aspect) : *off* (enter)

Maka lenyaplah grid (titik-titik) dari layar gambar.

Di samping dapat digunakan sebagai pemandu batas limit, grid juga dapat digunakan sebagai pemandu jarak atau ukuran saat menggambar. Misalnya,

kita menggunakan limits 0.0000,0.0000 dan 12.0000,9.0000 dengan grid 1 unit maka jarak antara titik satu dengan titik lainnya adalah 1 unit.

Membuat gambar 2 dimensi dengan sistim Cad

2-4

Hubungan antara grid dan limits dapat dilihat pada table 2.1 berikut :

TABEL 2.1
HUBUNGAN ANTARA GRID DAN LIMITS

Limits	Grid	Jumlah jarak grid		Jarak antara titik
		Sumbu x	Sumbu y	
0.0000,0.0000	1	12	9	1 unit
Dan	0.5	24	18	0.5 unit
12.0000,9.0000	0,2	60	45	0,2 unit
0.0000,0.0000 420.0000,297.0000	10	42	29.7	10 unit
210,297	10 5	21 42	29.7 (30) 60	10 unit 5 unit

keterangan :

Satuan unit dapat dikonverskan menjadi satuan inchi, feet, meter, cm, atau mm sesuai dengan satuan yang kita gunakan saat menggunakan batas limits. Pada Auto-CAD besarnya limit yang harus diprogram bergantung pada *satuan*, *faktor skala* dan *ukuran* dari kertas gambar. Hubungan dari ketiga faktor tersebut dapat dilihat pada tabel berikut

TABEL 2.2
HUBUNGAN UKURAN KERTAS GAMBAR SKALA DAN LIMITS

Ukuran kertas gambar	Skala gambar	LIMITS *)	
		Posisi tegak	Posisi mendatar
A4 (satuan mm) (gambar diperkecil)	1 : 1	210,297	297,210
	1 : 2	420,594	594,420
	1 : 10	2100,2970	2970,2100
	1 : 100	21000,29700	29700,21000
A4 (satuan mm) (gambar diperbesar)	2 : 1 atau 1 : 0.5	105,148.5	148.5,105

diperbesar)	4 : 1 atau 1 : 0.25	5.25,74.25	74.25,5.25
-------------	------------------------	------------	------------

*) Batas/limits sisi kiri bawah 0.000,0.000

Besarnya limits tersebut dapat juga dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{LIMITS} = \text{UKURAN GARIS TEPI} \times \text{SKALA FAKTOR}$$

Contoh 1 :

Kita akan membuat gambar dengan skala 1 : 2 (skala faktornya = 2) pada kertas gambar A4 dalam satuan mm maka limitsnya adalah :

- 1) Batas kiri bawah : 0,0 dan
- 2) Batas kanan atas : (210 x 2), (297 x 100) atau 420,594

Contoh 2 :

Kita akan membuat kertas gambar A4 dalam satuan cm dan membuat gambar dengan skala 1 : 100. Jika dibuat pada kertas gambar A4 tegak maka limitsnya adalah

- 1) Pada sisi kiri bawah : 0,0
- 2) Pada sisi kanan atas : (21 x 100), (29,7 x 100) atau (2100,2970)

Contoh 3 :

Gambar kerja yang akan kita gambar adalah gambar bangunan besar yang mempunyai satuan meter, sedangkan gambarnya akan dibuat pada kertas gambar A3 yang tegak dalam satuan cm. Berapakah limitsnya?.

Limitsnya adalah :

- 1) Pada sisi kiri bawah dan
- 2) Pada sisi kanan atas adalah sebagai berikut :
Garis tepi kertas gambar A3 = 0,0 dan 29.7,42
Skala gambar cm : m = 1 :100 faktor skalanya 100
Jadi limitsnya adalah :

1) Pada sisi kiri bawah : 0,0

2) Pada sisi kanan atas adalah : (29.7 x 100), (42 x100) atau 2970,4200.

Untuk melihat batas limits tersebut kita aktifkan gridnya dan kita atur jarak grid supaya grid tidak mengganggu penglihatan saat kita menggambar.

5. Mengesat limits dan grid

Setelah kita menghitung besarnya limits yang akan kita gunakan, limits tersebut harus kita program, harus kita set, yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Command : Limits (enter)

On/off/(lower leftcorner) (0.0000,0.0000) : 00 (enter)

Uper right corner (12.0000,9.0000) : *)

*) Jika kita setuju dengan batas diagonal pada titik kanan atas (12.0000,9.0000) maka kita enterkan saja. Jika kita perlu mengubah limitsnya sesuai dengan skala dan garis tepi yang telah dihitung misalnya 21,29.7 maka kita ketikkan angka tersebut pada keyboard dan enter.

Grid dapat diset sesuai dengan keinginan kita dengan spasi atau jarak antara titik-titik yaitu dengan mengetikkan grid pada *keyboard* atau

Command : Grid (enter)

Specify grid spacing (x) or (on/off/snap/aspect) (0.5) : *)

*) Jika jarak antara titik pada grid sangat rapat dan kita perlu mengubahnya menjadi 1 unit, maka ketiklah angka 1 (sesuai dengan keinginan kita), kemudian kita enter. Gridnya mengeset kearah sumbu x = 10 unit dan kearah sumbu y = 5 unit maka grid kita set sebagai berikut :

Command : Grid (enter)

..... : Aspect atau ketikkan A (enter)

specify the horizontal spacing (x) (0.00) : 10 (enter)

..... (y) (0.00) : 5 (enter)

Maka Grid tersebut sudah berubah (terprogram)

Untuk menampilkan limits dan grid dapat kita zoom yaitu :

Command : Zoom (enter)

Zoom..... : all (enter)

Jika grid dipandang sebagai titik-titik yang mengganggu penglihatan kita saat menggambar maka grid dapat di *off*, yaitu

Command : Grid (enter)

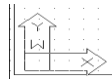
..... : off (enter)

Atau dapat juga kita dengan menyorot grid, kemudian klik, begitu juga menghidupkan kembali grid, sorot grid, kemudian klik.

Latihan

- 1) Ukuran garis tepi dipilih 0,0 untuk sisi kiri bawah dan 20,25 untuk sisi kanan atas. Satuan dalam cm, skala gambar 1 : 50. Tentukan limitsnya!
- 2) Kertas gambar yang akan dicetak dipilih A4 tegak dengan skala gambar 1 : 2 (diperkecil).
 - a) Tentukan batas garis tepi kertas gambar pada sisi kiri bawah dan kanan atas.
 - b) Berapa besarnya faktor skala
 - c) Tentukan limitsnya untuk sisi kiri bawah dan kanan atas.
 - d) Jika *grid* di-set pada 10 berapa unit jarak antara titik titik (gridnya).

6. Sistem koordinat



Sistem koordinat kartesian yang terdiri atas sumbu x, y, z digunakan sebagai pemandu arah saat kita menggambar. Jika kita menggambar pada layar 2D maka arah dari koordinat tersebut adalah

x positif arahnya ke kanan ; x negatif arahnya ke kiri ;

y positif arahnya ke atas ; y negatif arahnya ke bawah ;

z positif arahnya mendekati kita (karena berupa titik) ; z negatif arahnya menjauhi kita.

Jika sistem koordinat berada pada posisi (0,0,0) maka yang digunakan pada Auto-CAD disebut World Coordinate Sistem (WCS). System koordinat tersebut dapat dipindah-pindahkan, baik pada saat menggambar dilayar 2D maupun dilayar 3D. Sistem koordinat itu (yang dipindahkan) disebut User Coordinate

System (UCS). Untuk memindahkan WCS menjadi UCS adalah sebagai berikut :

Command : UCS (enter)

Origin/Zaxis/3point/Entuty/View/x/y/z/Prev/Restore/Save/Del/(word) :

Ketikkan 0 (untuk memilih Origin), (enter)

Origin point (0,0,0) : 20,40,0 Maka WCS berubah menjadi UCS dengan posisi 20 unit pada arah sumbu x, 40 unit pada sumbu y dan 0 pada sumbu z. Untuk mengembalikan UCS menjadi WCS (kembali pada posisi semula).

Command : UCS (enter), kemudian pilih W (enter), maka kembali UCS ke WCS.

B. HURUF DAN ANGKA

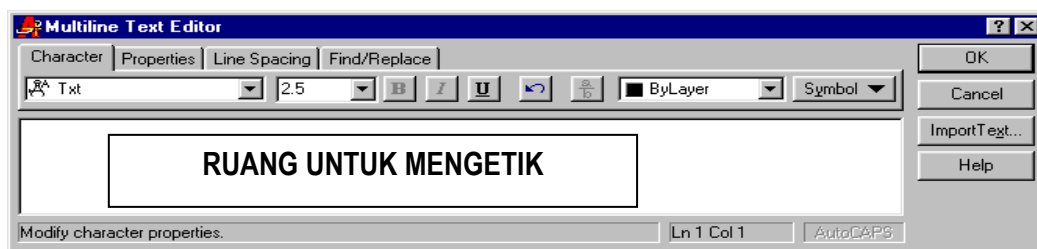
Persiapan menggambar lainnya adalah menampilkan huruf dan angka. Maksudnya adalah untuk memberikan tanda atau keterangan lainnya pada gambar dalam bentuk teks. Membuat teks pada layar gambar banyak pilihan. Untuk menampilkannya kata dapat memilih di antaranya sebagai berikut :

1) Dengan memilih (klik) icon A pada tools-bar

Klik Ikon A ,Specify fist corner : tempat yang akan diberikan teksnya dicorner, yaitu dibuat jendela, klik kiri atas dan klik lagi kanan bawah dengan jarak sesuai dengan batas teksnya.

Setelah dicorner, akan muncul kotak isian teks yang memuat:

- tinggi teks
- bentuk teks
- tebal teks dan lainnya lihat gambar berikut



Gambar 2.4

Text Editor

Jika kita ingin mengubahnya, misalnya dari tinggi huruf 2.5 menjadi 5 kita dapat mengubahnya pada kotak isian ini. Setelah teks diset, kita ketikkan teks

tersebut dan klik OK maka teks sudah pindah ke layar gambar pada posisi yang dicorner tadi.

2) Menampilkan teks langsung

Command : Dtext (enter)

Specify height of text or (justify/style) : (enter)

Specify height (2.5) : 2.5, jika kita ingin mengubah teksnya menjadi 5, ketiklah 5 dan enter.

specify rotation angle of text (0) : (enter) jika dipilih teks yang mendatar, dan ketikkan 90 untuk teks dengan arah tegak lurus ke atas.

RANGKUMAN

1. Limits adalah batas ukuran yang dibentuk oleh dua titik yang dibentuk oleh dalam arah diagonal, titik pertama berada pada sisi kiri bawah dengan koordinat 0,0 ($x_1=0$;dan $y_1=0$), titik kedua diklik pada posisi (x_2,y_2) sesuai dengan ukuran bidang gambar ,satuan yang digunakan serta skala gambarnya.
2. Limits dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Limits} = \text{ukuran garis} \times \text{skala faktor}$$

3. Untuk mengeset limits : Ukuran bidang gambar A4 tegak, skala 1:1 satuan mm
Command : Limits (diketik pada keyboard)
On/Off/Lower leffcorner(0.0000,0.0000) : (enter) yaitu untuk batas koordinat terbawah dengan $x_1=0$ dan $y_1 = 0$
Uper right corner (12.0000,9.0000) = 210,297 (enter)
4. Menampilkan grid : grid diset 10 unit (jarak antara titiknya 10 unit atau mm)
Command : grid (enter)
Specify grid spacing (x) or (on/off/snap/aspect) (0,5) : 10 (enter)
Specify grid spacing (y) or (on/off/snap/aspect) (0,5) : 10 (enter)
5. Menampilkan grid

Command : grid

Specify grid spacing (x) or (on/off/snap/aspect) (10) : On (enter)

6. Meniadakan grid :

Command : grid

Specify grid spacing (x) or (on/off/snap/aspect) (10) : Off (enter)

7. Memindahkan sistem koordinat : ke posisi 20,40,0

Command : UCS (Enter)

Origin/2axis/3point/Entity/View/x/y/z/Prev/Restore/elev/ word) : Origin atau ketikkan huruf O; -Origin point (0,0,0) : 20,40,0 (enter)

8. Menampilkan huruf dan angka

Klik di icon A

Corner posisi tempat untuk membuat text (huruf atau angka 0

Atur ; tinggi text, jenis text

Ketik kata atau kalimat pada keyboard

Klik OK

9. Menampilkan langsung : tinggi huruf 3 mm dengan arah mendatar (angle)

0°

Command : dtext

Specify height of text or (Justify/style) : (enter)

Specify height (2.5) : 3 (enter) untuk membuat huruf dengan ukuran tinggi 3 mm

Specify rotation angle of text (0): (enter) atau klik pada posisi yang akan kita buat kata atau kalimat tersebut mendatar

Enter text : Ketikkan text yang akan kita buat

Untuk menerapkan pemahaman materi pada kegiatan belajar 2, anda harus mengerjakan latihan-latihan pada lembar kerja berikut

LEMBAR KERJA 2

1. Tentukan limits untuk membuat ruang gambar dengan ketentuan

- a) Ukuran A4 mendatar

- b) Satuan Cm
- c) Skala 1:50
- 2. Tampilkan grid dengan jarak 0.1 unit
- 3. Lenyapkan gridnya
- 4. Hidupkan /tampilkan lagi gridnya dengan jarak 10 unit
- 5. Buat teks di tengah dengan tinggi text 5 mm , jenis text arial, miring (Latihan 2)
- 6. Save dengan nama Latihan ke 2
- 7. Tutup/keluar dari program Auto CAD

Petunjuk pelaksanaan :

- 7. Bukalah program Auto CAD pada komputer anda
- 8. Pilih standar satuan metris
- 9. *Background* standar
- 4. Hitung limitsnya dengan rumus **Limits = ukuran x skala faktor**
- 5. Cara menampilkan dan mematikan grid dengan :
 Command : Grid (enter)
 : 0.1 (enter) , Enter)
 Command : Grid (enter)
: off (enter)
 Command : Grid (enter)

 : on (enter)
 Comand : grid (enter)
 : 10 (enter), (enter)
- 6. Klik Icon A
 korer di tengah
 Pilih huruf arial
 Tentukan tingginya (3 mm)
 jenis miring
 Ketik dengan kata Latihan 2
 Klik OK
- 7. Menyimpan gambar

Klik icon *save*

Ketikkan nama lembar kerja 2

Klik *save*

8. Menutup program

- Klik *file*
- Klik OK (atau) klik icon close

Untuk mengetahui sampai dimana tingkat pemahaman Anda terhadap materi pembelajaran 2 , kerjakanlah soal-soal berikut ini !

EVALUASI

1. Apa yang dimaksud dengan limits = 0,0 dan 210,297? Jelaskan !
2. Kita akan membuat gambar dengan skala 1 : 5 dengan satuan mm. , Berapakah limitsnya untuk membuat gambar pada kertas yang berukuran A4 tegak?.
3. Jelaskan langkah-langkah untuk mengeset limits tersebut!.
4. Jelaskan langkah-langkah untuk mengeset grid !
5. Jelaskan langkah-langkah untuk menampilkan ggrid !
6. Jika dipandang perlu untuk menghilangkan grid , langkah-langkah apa saja yang diperlukan untuk menghilangkan grid tersebut ?
7. Suatu sistem koordinat akan dipindahkan pada posisi $x=15$, dan $y=30$., Jelaskan langkah langkahnya !.
8. Jika kita akan melengkapi gambar dengan huruf dan angka , langkah apa saja yang harus dikerjakan untuk menampilkan huruf dan angka tersebut ?, jelaskan !
9. Kita akan membuat huruf dengan tinggi huruf 5 mm. Jelaskan caranya untuk membuat huruf tersebut ?
10. Langkah-langkah apa saja yang diperlukan untuk membuat teks dengan tinggi huruf 8 mm dengan arah 30° ke kanan atas ? Jelaskan !

Umpan balik dan tindak lanjut :

Untuk mengetahui tingkat pemahaman materi *kegiatan belajar 2*, jawaban yang telah anda isi, cocokkan dengan kunci jawaban yang ada pada instruktur/pembimbing !.

Jika tingkat penguasaan materi lebih besar daripada 75 % Anda dapat melanjutkan ke *kegiatan belajar 3* , jika belum mencapai 75 % , pelajari kembali pada materi mana yang belum Anda pahami .

Cara menentukan tingkat penguasaan adalah sebagai berikut.

Tingkat penguasaan = jumlah jawaban yang benar dibagi dengan jumlah soal kali 100 %

Pengayaan

Coba Anda cari tahu pada program Auto cad tentang.

- a. cara menentukan titik awal dari suatu garis
- b. cara membuat garis lurus medatar
- c. cara membuat garis miring
- d. cara membuat garis tegak
- e. cara membuat garis lengkung

KUNCI JAWABAN

1. Yang dimaksud dengan limits 0,0 dan 210,297 adalah
 - a) Batas kiri bawah mempunyai koordinat $x_1= 0$ dan $y_1= 0$
 - b) Batas kanan atas mempunyai koordinat $x_2=210$ dan $y_2= 297$
2. Limits = ukuran x skala factor
 - a) Batas kiri bawah = 0,0
 - b) Batas kanan atas = $(210 \times 5), (297 \times 5) = 1050,1485$
3. Untuk mengeset limits : Ukuran bidang gambar A4 tegak, skala 1:5 satuan mm
 - a) Command : Limits (diketik pada keyboard)
 - b) On/Off/Lower leffcorner(0.0000,0.0000) : (enter) yaitu untuk batas koordinat terbawah dengan $x_1=0$ dan $y_1 = 0$
Uper right corner (12.0000,9.0000) = 1050,1485 (enter)

4. Mengeset grid : grid diset 10 unit (jarak antara titiknya 10 unit atau mm)

1. Command : grid (enter)
2. Specify grid spacing (x) or (on/off/snap/aspect) (0,5) : 10 (enter)
3. Specify grid spacing (y) or (on/off/snap/aspect) (0,5) : 10 (enter)

5. Menampilkan grid :

- a) Command : grid
- b) Specify grid spacing (x) or (on/off/snap/aspect) (10) : on (enter)

6. Meniadakan grid :

Command : grid

Specify grid spacing (x) or (on/off/snap/aspect) (10) : Off (enter)

7. Memindahkan sistem koordinat ke posisi 15,30,0

Command : UCS (Enter)

Origin/2 axis/3 point/ Entity/View/x/y/z/Prev /Restore/ Save/Del/(Word) :

Origin atau ketikan huruf O; Origin point (0,0,0) : 15,30,0 (enter)

8. Menampilkan huruf dan angka

- a) Klik di icon A
- b) corner posisi tempat untuk membuat teks (huruf atau angka 0
- c) atur ; tinggi teks, jenis teks
- d) Ketikan kata atau kalimat pada *keyboard*
- e) Klik OK

9. Menampilkan langsung : tinggi huruf 5 mm dengan arah mendatar (angle) 0°

- a) Command : dtext
- b) Specify height of text or (Justifi/style) : (enter)
- c) Specify height (2.5) : 5 (enter) untuk membuat huruf dengan ukuran ketinggian 3 mm
- d) Specify rotation angle of text (0): (enter) atau klik pada posisi yang akan kita buat kata atau kalimat tersebut mendatar
- e) Enter text : Ketikan text yang akan kita buat

10. Menampilkan langsung : tinggi huruf 8 mm dengan arah mendatar (angle) 30°

a) Command : dtext

b) Specify height of text or (Justifi/style) : (enter)

c) Specify height (2.5) : 8 (enter) untuk membuat huruf dengan ukuran tinggi 8 mm

d) Specify rotation angle of text (0):30 (enter)

e) Enter text : Ketik text yang akan kita buat

KEGIATAN BELAJAR 3

DASAR-DASAR MENGGAMBAR 2 DIMENSI

URAIAN MATERI

Auto-CAD telah memprogramkan bermacam-macam bentuk dan ukuran untuk keperluan menggambar. Dasar bentuk pokok untuk menggambar tersebut berada dalam bentuk menu *DRAW* yang terdiri atas :

- Garis lurus (LINE)
- Garis lengkung (ARC)
- Lingkaran (CIRCLE)
- Ellipse
- Segi banyak beraturan (POLYGON)
- Segi empat tegak lurus (RECTANGLE)
- Arsir (HATCH)
- Poly line

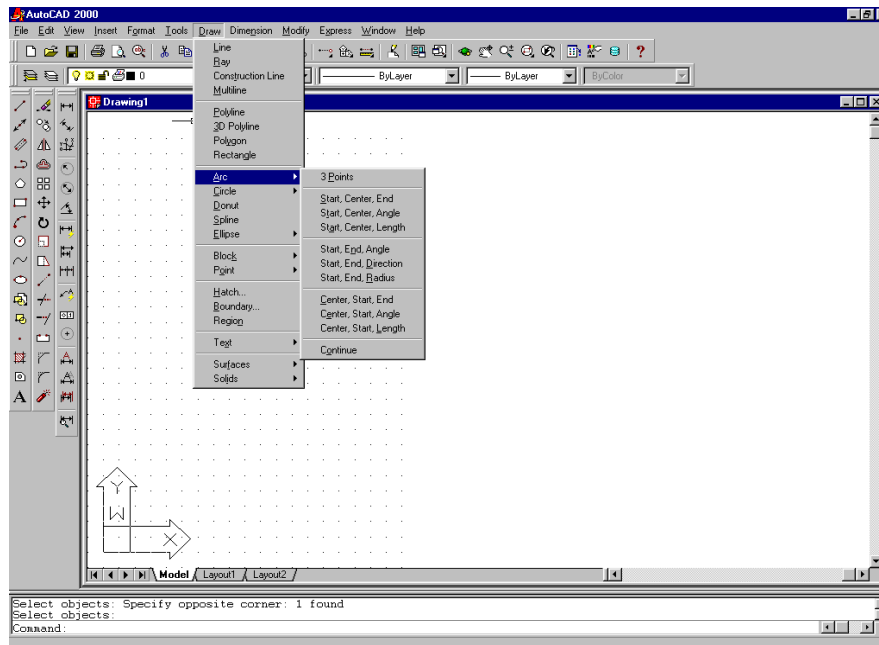
Bentuk-bentuk dasar/standar di atas digabung satu sama lain sehingga menjadi gambar yang berfungsi. Untuk menggunakan salah satu menu atau sub menu di atas ada beberapa pilihan atau cara, yaitu.

Klik menu *DRAW* kemudian klik submenu. Pilih salah satu menu. Misalnya, garis lurus kita klik Line atau lingkaran kita klik Circle atau bentuk yang lainnya. Pada waktu kita mengetik pada keyboard dan kita perhatikan pada command line, misalnya untuk membuat garis lurus, kita ketikkan LINE (L) kemudian enter.

Setelah itu kita dapat melanjutkan pembuatan garis tersebut, yaitu :

Command ; Line (enter)
From point : dan seterusnya.
Untuk membuat lingkaran dilakukan
Command : Circle (enter)
..... :lanjutkan.

Klik salah satu knop ikon pada *tools-bar*, kemudian kursor tarik ke layar gambar, selanjutnya. Kita dapat melanjutkan perintah atau menu yang kita klik tadi. Icon (symbol gambar) menu pilihan pada *tools-bar* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.1

Sub menu

A. MENGGAMBAR GARIS LURUS (LINE) ()

Line adalah sebuah perintah untuk membuat garis lurus. Line dimulai dari titik awal sampai titik berikutnya. Ada beberapa pilihan atau sistem untuk membuat gambar garis lurus ini, yaitu.

- Sistem koordinat absolut
- Sistem koordinat relatif
- Sistem koordinat polar
- Bebas

1. *Sistem koordinat atau kartesian absolut*

Menggambar garis dengan sistem koordinat absolut, dilakukan dengan menggunakan sistem koordinat x,y dengan jarak dari satu titik lainnya berdasarkan koordinat x,y masing-masing. Cara membuat garis dengan sistem koordinat absolut tersebut adalah sebagai berikut :

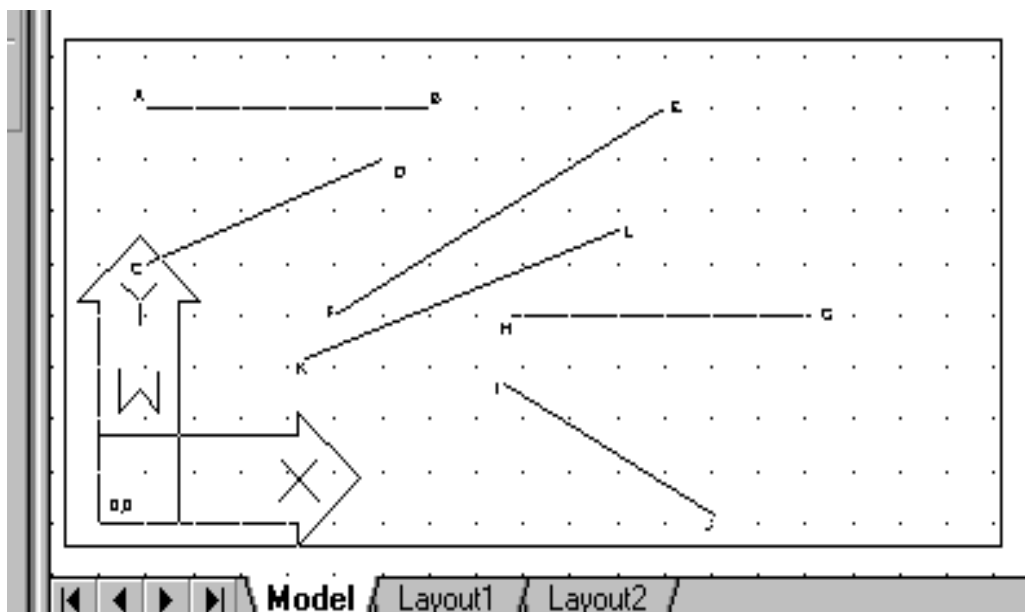
Setelah dipilih menu LINE, baik dengan cara diklik pada menu maupun pada icon line atau dapat juga dengan mengetikkan L pada keyboard, enterla. Pada *command* line terdapat :

Command : LINE (enter)

From point : 20,90 (x=20 unit dan y=90 unit) Enter

To point : 80,90 (x=80 dan y=90) (enter), dan enter lagi untuk mengakhiri garis.

Contoh menggambar garis dengan menggunakan sistem koordinat absolut (lihat gambar 3.2 berikut).



Gambar 3.2

Menggambar garis dengan sistem koordinat absolut

a. Garis AB

Command : L (enter)

From point : 20,90 (enter)

To point : 80,90 (enter), enter lagi untuk mengakhiri garis.

b. Garis CD

Command : L (enter)

From point : 20,60 (enter)

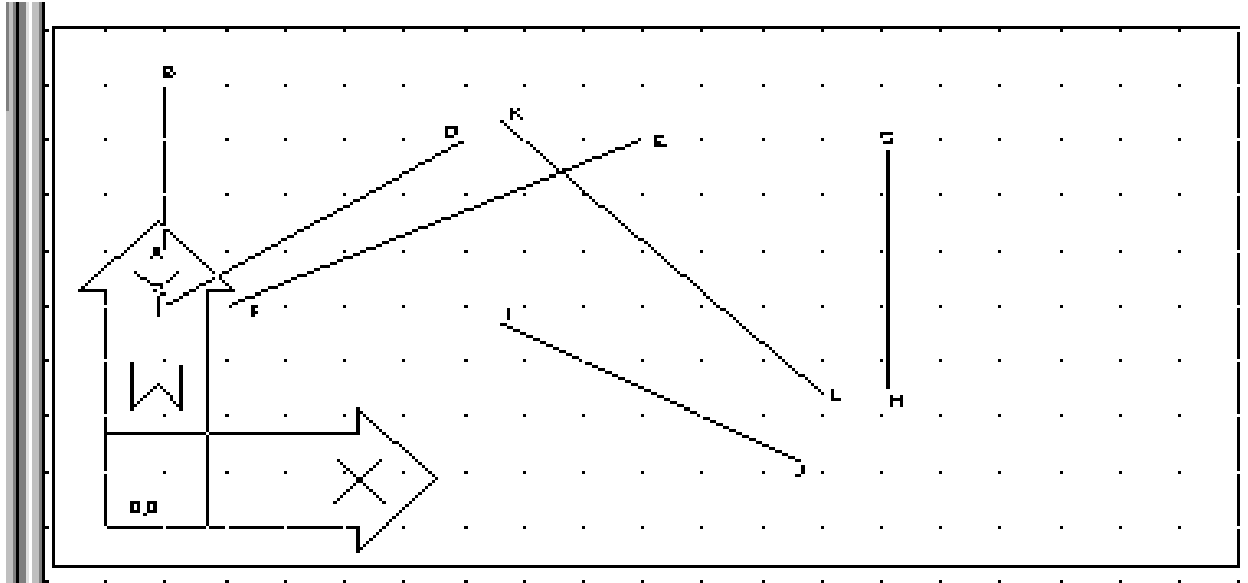
To point : 70,80 (enter), enter, maka terbentuklah garis CD

c. Garis EF

- Command : L (enter)
- From point : 130,90 (enter)
- To point : 60,50 (enter), enter, maka terbentuklah garis EF

Lakukanlah hal yang sama untuk garis G-H, I-J dan K-L.

2. Sistem koordinat relatif



Gambar 3.3

Menggambar garis dengan sistem koordinat relatif

Contoh menggambar garis dengan sistem koordinat relatif, lihat gambar 3.3 di atas .

a. Garis AB

Command : Line (enter)
 From point : 20,60 (enter)
 To point : @ 0,30 (enter), enter untuk mengakhiri garis.

b. Garis CD

Command : L (enter)
 From point : 20,50 (enter)
 To point : @ 50,30 (enter), enter

c. Garis EF :

Command : L (enter)

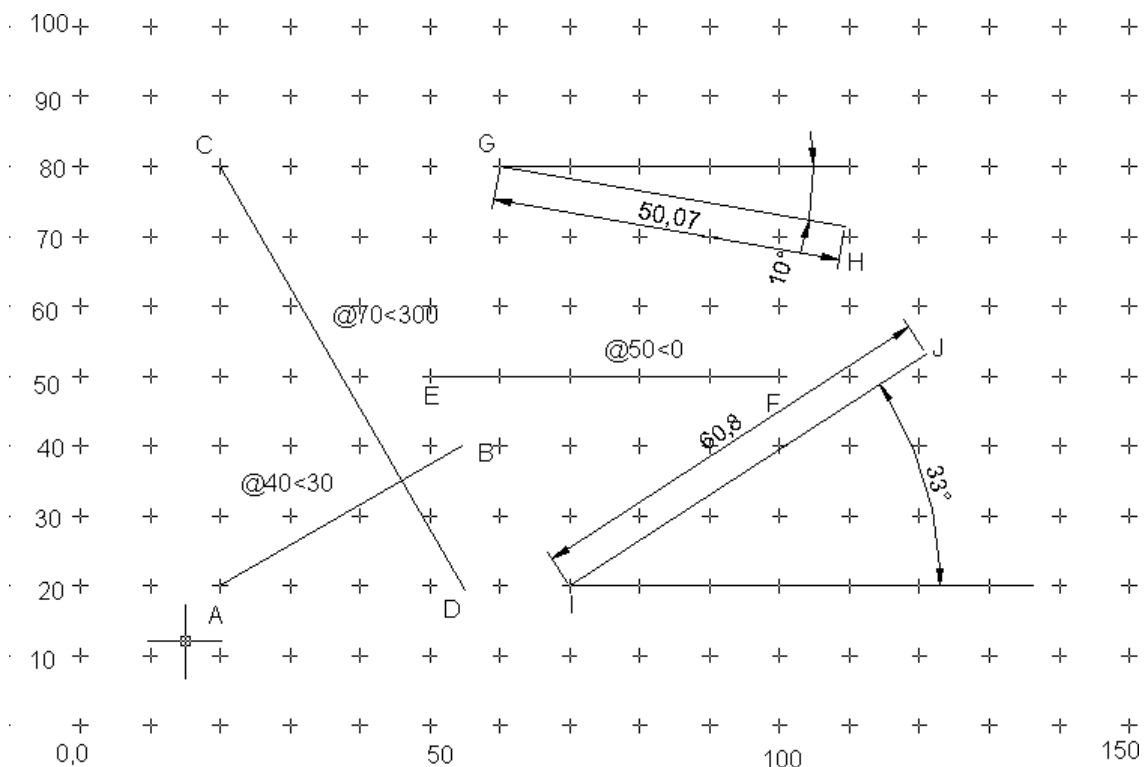
From point : 100,80 (enter)

To point : @-70,-30 (enter), enter

Lanjutkan membuat garis dengan sistem koordinat relatif ini untuk garis K-L, G-H dan I-J.

3. Sistem koordinat polar

Untuk membuat garis dengan sistem koordinat polar, kita harus menentukan titik awal, kemudian panjang garis dan sudut arahnya, yaitu sebagai berikut : (lihat contoh gambar di bawah))



Gambar 3.4

Menggambar garis dengan sistem koordinat polar

Untuk membuat garis dengan sistem koordinat polar, kita harus menentukan titik awal, kemudian panjang garis dan sudut arahnya, yaitu sebagai berikut : (lihat contoh gambar di atas)

a. Garis A-B

Command : Line (enter)

From point : 20,20 (enter)

To point : @ 40 < 30 (enter), enter

b. Garis C-D

Command : Line (enter)
From point : 20,80 (enter)
To point : @ 70 < 300 (enter), enter

c. Garis E-F

Command : Line (enter)
From point : 50,50 (enter)
To point : @ 60 < 0 (enter), enter

Sudut arah dari system koordinat polar ini adalah berlawanan dengan arah jarum jam, yaitu 0° arah garisnya mendatar ke kanan. 90° vertikal Ke atas, 180° mendatar ke kiri, dan 270° vertikal ke bawah. Jika arahnya ingin searah dengan arah jarum jam maka kita harus memasukkan tanda negatif (—) pada sudut arahnya. Misalnya, untuk membuat garis CD pada gambar 3.4 di atas adalah sebagai berikut.

Command : Line (enter)
From point : 20,80 (enter)
To point : @ 70 < -60 (enter), enter.

Lanjutkan membuat garis dengan sistem koordinat polar ini untuk membuat garis G-H dan I-J pada gambar 3.4 di atas.

Untuk gambar teknik, sistem yang digunakan tidak terpaku pada salah satu sistem saja, kita dapat menggunakan sistem lain yang sesuai dengan kebutuhan.

4. Mengakhiri garis

Untuk mengakhiri garis dan melanjutkan ke garis lain secara terputus pada saat titik terakhir kita enter dan enter kembali untuk mengakhiri garis sebagaimana pada contoh di atas. Untuk gambar-gambar garis yang bersambungan satu sama lain dan di akhiri dengan garis yang tertutup, pada garis yang terakhir dapat kita gunakan perintah *Close* (C) pada akhir langkah, yaitu sebagai berikut :

Command : Line (enter)
From point :

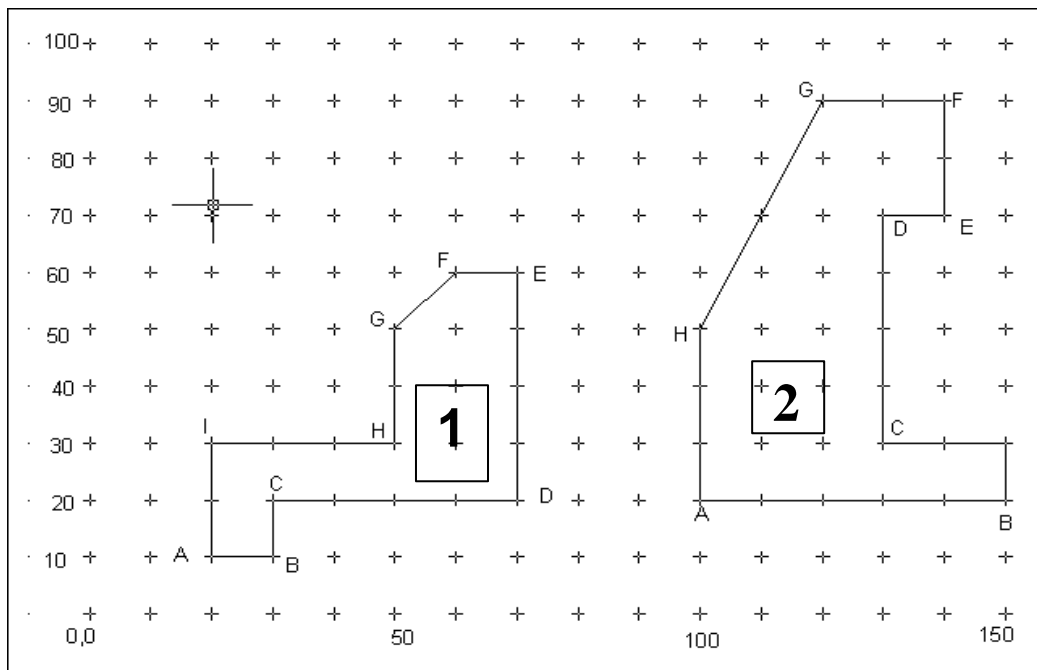
To point :

To point :

To point :

To point : C (close) enter, maka tertutuplah garis terakhir

Menggambar garis yang bersambung dan tertutup dengan menggunakan sistem koordinat absolut, relatif, dan polar yang dapat dilihat pada contoh berikut.



Gambar 3.5

Menggambargaris tertutup (bidang)

Contoh 1:

Membuat garis dengan koordinat absolut,(lihat gambar 3.5 di atas) !

Command : line (enter)

From point : 20,20 (terdapat pada titik A dalam gambar nomor 1)

To point : 30,20 (enter) titik B

To point : 30,30 (enter) titik C

To point : 70,30 (enter) titik D

To point : 70,70 (enter) titik E

To point : 60,70 (enter) titik F

To point : 50,60 (enter) titik G

To point : 50,40 (enter) Titik H

To point : 20,40 (enter) titik I

To point : C (enter) menutup /bersambung kembali ke titik awal, (untuk mengakhiri garis di enter kembali). Maka tampilkan bentuk garis seperti bidang pada gambar 3.5 nomor 1)

Contoh 2 :

Membuat garis dengan sistem koordinat polar (lihat gambar nomor 1 pada gambar 3.5)

Command : line (enter)

From point : 20,20 (enter)terdapat di titik A

To point : @10,0 (enter)titik B

To point : @0,10 (enter)titik C

To point : @40,0 (enter)titik D

To point : @0,40 (enter)titik E

To point : @-10,0 (enter) titik F

To point : @-10,-10 (enter) titik G

To point : @0,-20 (enter) titik H

To point : @-30,0 (enter)titik I

To point : C (enter) kembali ke titik A kemudian enter kembali untuk mengakhiri garis, sehingga tampilkan gambar nomor 1 di atas.

Contoh 3 :

Membuat garis dengan sistem koordinat polar (lihat gambar nomor 1 pada gambar 3.5)

Command : line (enter)

From point : 20,20 (enter)titik A terdapat sebagai titik awal

To point : @10<0 (enter)titik B

To point : @10<90 (enter)titik C

To point : @40<0 (enter)titik D

To point : @40<90 (enter)titik E

To point : @10<180 (enter)titik F

To point : @-10,-10 (enter)titik G, jika menggunakan sistem polar kita harus menghitung dahulu panjangnya dan sudutnya sehingga operasinya lebih lama.

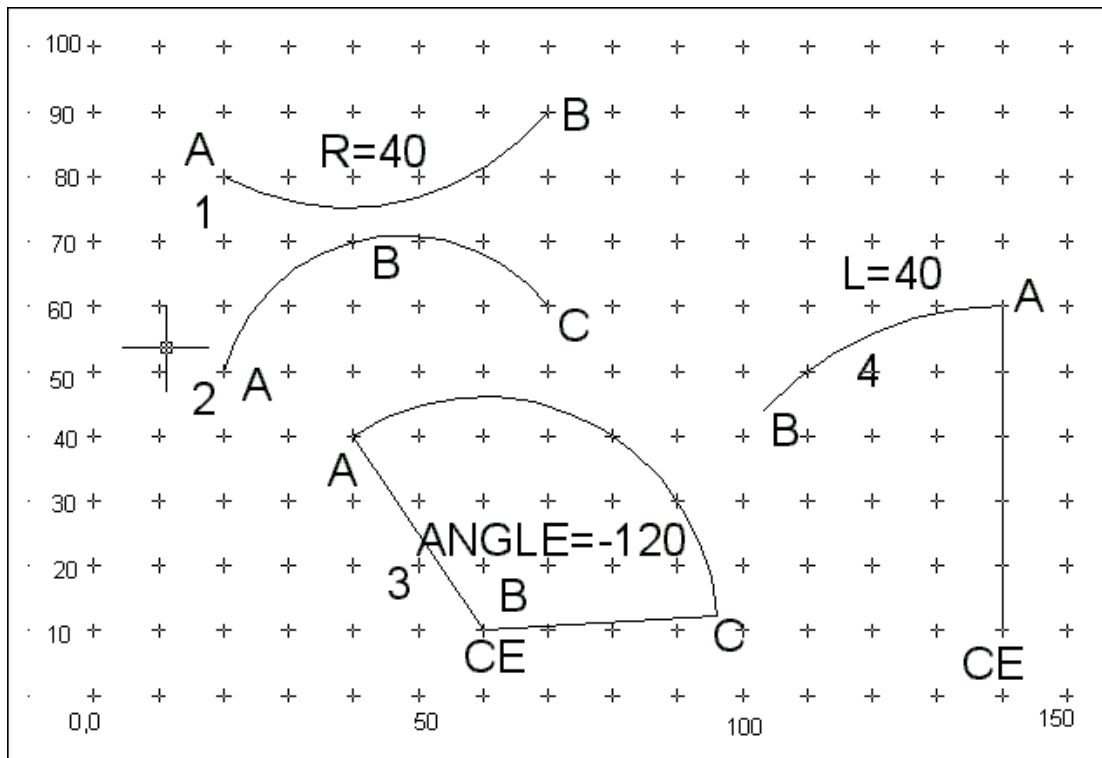
To point : @20<270 (enter)titik H

To point : @30<180 (enter) titik I

To point : C (enter) kembali ke titik A, dan terbentuklah gambar 1 di atas.

B. MENGGAMBAR GARIS LENGKUNG

Pada auto-CAD, lengkungan dibentuk dengan beberapa pilihan, di antaranya berdasarkan busur lingkaran (ARC) yang terdiri dari macam-macam pilihan, yaitu :



Gambar 3.6
Garis lengkung (Arc)

1. Lengkungan dengan urutan berikut.
 - a) Start point, End, Radius
 - b) Start point, second point, end point
 - c) Start point, center, angle
 - d) Center, Start, length

- e) Start, Center, end
- f) Center, start, end
- g) Center, start, angle
- h) Center, start, length

2. Lengkungan dengan urutan : Start, End, radius

Lengkungan dengan urutan di atas dapat dibuat jika diketahui

- a) Titik start
- b) Titik akhir
- c) Ukuran jari-jari (R)

Contoh : lihat gambar 3.9 nomor 1

- a). Titik start berada pada koordinat x,y (20,80) yaitu titik A
Titik B berada pada koordinat x,y (60,90)
Panjang/ukuran jari-jari R = 40

Cara membuat lengkungan tersebut adalah sebagai berikut :

- a) Command : ARC (enter)
- b) Center/start : klik di A, atau dapat juga kita masukkan koordinatnya
20,80 (enter)
- c) Center/End/(second point) : End (enter)
- d) End point : Klik di B, atau dapat juga kita masukkan koordinatnya yaitu
60,90 (enter)
- e) Angle/Direction/Radius/(center point) : R (enter)
- f) Radius : 40 (enter), maka terbentuklah lengkungan seperti terlihat pada
gambar 3.6 nomor 1 di atas.

3. Lengkungan dengan urutan : start point, second point, end point.

Untuk menggambar lengkungan yang melalui tiga titik dapat dilakukan sebagai berikut (lihat gambar 3.6 nomor 2)

- a) Command : ARC (enter)
- b) Center/ (start point) : 20,50 (enter) atau klik di A
- c) Second point : @20,20 (enter) atau klik di B

d) End point : @30,-10 (enter) atau klik di C, maka terlihatlah gambar seperti gambar 3.6 nomor 2 di atas.

4. Lengkungan dengan urutan : Start, center ,dan angle

Dari gambar 3.6 nomor 3 di atas diketahui :

- a) Titik start berada pada koordinat x,y (40,40)
- b) Centernya berada pada titik B dengan koordinat x,y (60,10)
- c) Angle (sudunya) 120° ke kanan atau -120

Cara membuat lengkungan di atas adalah sebagai berikut :

- a) Command : ARC (enter)
- b) Center/(start-point) : 40,40 (enter) atau klik di titik A
- c) Center/end/(second point) : center (enter)
- d) Center point : klik di titik B atau dapat juga dengan cara memasukkan koordinat x,y-nya yaitu 60,10 (enter)
- e) Angle/Length of chord/ (end point) : A (enter)
- f) Angle : -120 (enter), tanda negatif menunjukkan arahnya ke kanan sehingga terbentuklah gambar seperti terlihat pada gambar lengkungan 3.6 nomor 3

5. Lengkungan dengan urutan : Center, start dan length

Untuk menampilkan garis lengkung dengan urutan center, start, length gambar 3.6 nomor 4 di atas dilakukan sebagai berikut.

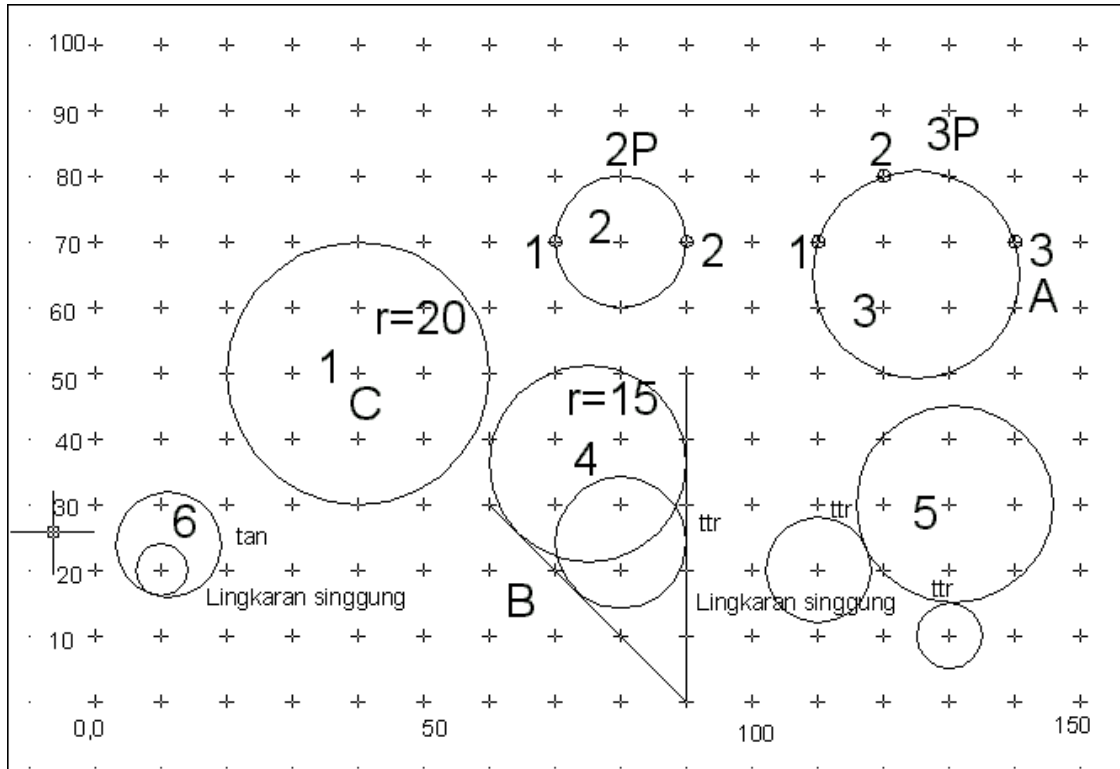
- a) Command : ARC (enter)
- b) Center/(start) : center (enter)
- c) Center point : klik di CE atau dapat juga masukkan koordinatnya (120,20) enter.
- d) Angle point : @50 < 90 (enter) atau klik di titik A
- e) Length : 40 (enter), maka terbentuklah lengkungan seperti terlihat pada gambar nomor 4 di atas.

C. MEMBUAT GAMBAR LINGKARAN CIRCLE 

Circle adalah perintah untuk membuat lingkaran. Ada beberapa pilihan untuk membuat lingkaran pada Auto-CAD, yang berdasarkan :

- a) Titik dan ukuran jari-jari (pilihan R)
- b) Titik pusat dan ukuran diameter (pilihan D)

- c) Lingkaran yang melalui 2 titik (2P)
- d) Lingkaran yang melalui 3 titik (3P)
- e) Lingkaran singgungan pilihan TR atau TTR



Gambar 3.7

Menggambar lingkaran

1. **Membuat Lingkaran Berdasarkan Titik Pusat, Jari-Jari, atau Diameter**

Untuk menggambar hal ini, perintahnya yaitu :

- a) Command : Circle, atau ketikkan C kemudian (enter)
- b) 3P/2P/TTR (center point) : tentukan titik pusatnya : dapat dilakukan di sembarang tempat, yaitu dengan mengarahkan kursor pada tempat tertentu. Kemudian diklik atau dapat juga dengan menentukan koordinat x,y misalnya 40,60 (enter) lihat gambar 3.7 nomor 1
- c) Diameter (Radius) : pilih r untuk menentukan besarnya jari-jari, atau pilih D untuk menentukan besarnya diameter, jika dipilih R (enter)
- d) Radius : 20, (ukurlah jari-jarinya 20 mm) kemudian enter maka terbentuklah gambar 3.7 nomor 1 di atas.

- e) Diameter : 40, (ukurlah diameternya = 40 mm) kemudian terbentuklah gambar lingkaran yang berdiameter 40 (lihat gambar 3.7 nomor 1).

2. Menggambar Lingkaran yang Melalui Dua Titik (2P)

Untuk menggambar lingkaran yang melalui dua titik, perintahnya adalah sebagai berikut :

- a) Command : Circle (enter)
- b) 3P/2P/TTR (center point) : 2P (enter)
- c) First point on diameter : klik di 1 (lihat gambar) atau dapat juga dimasukkan koordinat x,y misalnya 60,70 (enter) lihat gambar 3.7 nomor 2
- d) Second point on diameter : klik di 2 (lihat gambar 2) atau dapat juga dimasukkan koordinat x,y ;misalnya : 80,70 (enter), maka terbentuklah lingkaran yang melalui dua titik seperti terlihat pada gambar 3.7 nomor 2

3. Menggambar Lingkaran yang Melalui Tiga Titik (3P)

Untuk menggambar lingkaran yang melalui tiga titik, perintahnya adalah sebagaiberikut

- a) Command : Circle (enter)
- b) 3P/2P/TTR (center point) : 3P (enter)
- c) First point : klik di 1 (lihat gambar 3.7 nomor 3) atau dapat juga dengan dimasukkan koordinat titik x,y misalnya : 90,70 (enter)
- d) Second point : klik di 2, atau dengan memasukkan koordinat x,y misalnya : 100,80 (enter)
- e) Third point : klik di 3, atau masukkan koordinat x,y-nya, misalnya 120,70 (enter), maka terbentuklah gambar lingkaran yang melalui tiga titik seperti pada gambar 3.7 nomor 3

4 Menggambar Lngkaran Singgung

Untuk membuat lingkaran singgung atau lingkaran yang menyinggung dua buah garis lurus dapat dilakukan sebagai berikut :

(lihat gambar 3.7 nomor 4). Perintahnya adalah sebagai berikut.

- a) Command : Circle (enter)

- b) 3P/2P/TTR (center point) : TTR (enter)
- c) Enter tangen spec : klik digaris tegak, siapkan dahulu garis atau dua buah garis yang akan dilalui lingkaran.
- d) Enter second tangen spec : klik di garis lainnya (garis miring)
- e) Radius : masukkan ukuran jari-jarinya, misalnya 10, enter ,maka terlihatlah gambar lingkaran yang menyinggung dua buah garis seperti terlihat pada gambar 4. Untuk radius 15 masukkan 15 sehingga membentuk lingkaran yang berukuran jari-jari 15 yang menyinggung dua buah garis seperti terlihat pada gambar 3.7 nomor 4.

Lingkaran singgung ini dapat dilakukan pada lingkaran lain (lingkaran menyinggung lingkaran lain seperti terlihat pada gambar 3.7 nomor 5 dan gambar 3. nomor 6). Untuk gambar 3.7 nomor 5 dapat diikuti contoh sebagai berikut :

- a) Siapkan dahulu gambar dua lingkaran (kecil dan besar) lihat gambar 3.7 nomor 5
- b) Command : Circle (enter)
- c) 3P/2P/TTR (center point) : TTR (enter)
- d) Enter tangen spect : klik di lingkaran kecil
- e) Enter second tangen spec : klik di lingkaran besar
- f) Radius : masukkan diameternya, misalnya 15 (menter), maka terbentuklah gambar lingkaran pada gamabr 3.7 nomor 5 di atas.

Untuk membuat lingkaran singgung yang menyinggung sebuah lingkaran dapat dilakukan pilihan *tan*, kemudian klik dilingkaran dan tentukan besarnya jari-jari, sebelum mengenter posisi lingkaran-singgungnya sesuaikan dahulu dengan posisi dan tempat kursor berada. Lingkaran singgung tersebut akan mengikuti kedudukan kursor, kemudian enter.

D. MENGGAMBAR ELIPS

Pada Auto-CAD gambar elips dapat dibentuk dengan beberapa pilihan yaitu berdasarkan

- a) panjang sumbu mayor dan sumbu minor
- b) sumbu mayor dan putaran

- c) jarak pusat pada sumbu mayor dan minor
- d) jarak pusat pada sumbu mayor dan putaran

1. Membuat elipse berdasarkan : panjang sumbu mayor dan minor

Caranya yaitu sebagai berikut

- a) Command : Ellips (enter)
- b) (axis and point)/center : klik di titik A, atau masukkan koordinatnya (enter)
- c) axis end point 2 : klik di titik B
- d) (order axis distance)/Rotation : klik titik di titik C atau masukkan jarak 0–D (enter)

Maka terbentuklah elipse seperti terlihat pada gambar 3.8 di bawah.

2. Membuat elips berdasarakan sumbu mayor dan putara.:

- a) Command : Ellips (enter)
- b) Axis end point 1)/center : Tentukan titik 1 (klik), atau tentukan koordinatnya (enter)
- c) Axis end point 2 : tentukan letak titik 2 (klik)
- d) (order axis distance)/rotation : R (enter)
- e) Rotation around mayor axis : masukkan sudut putarnya (enter)

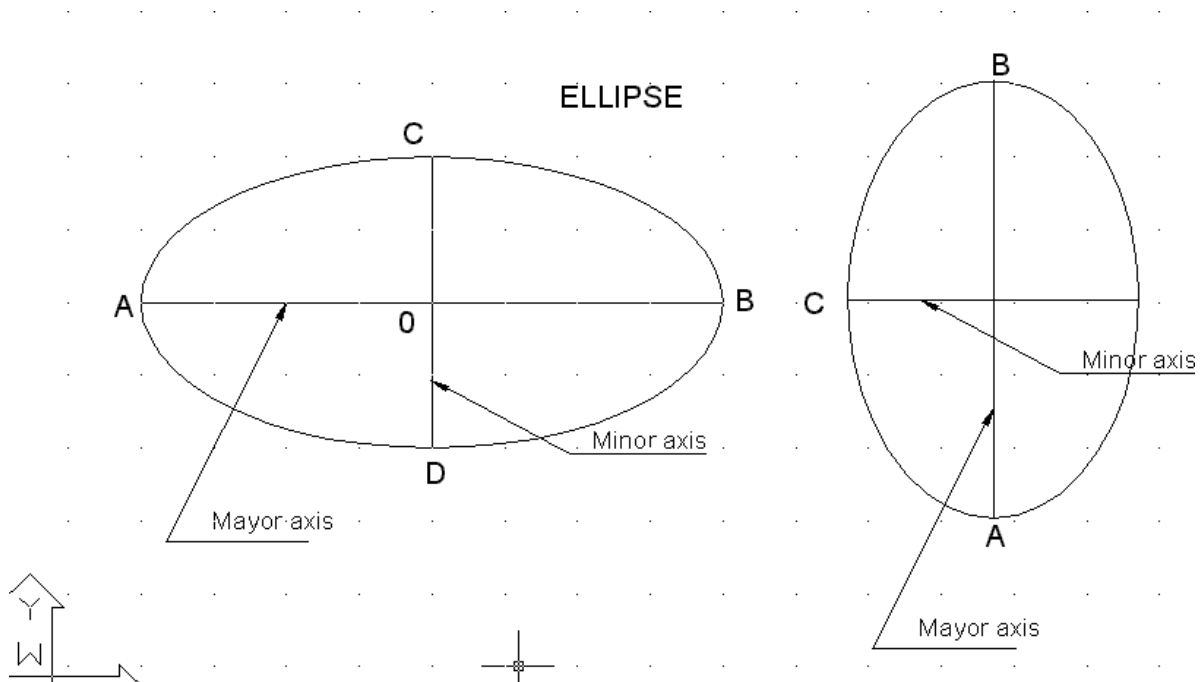
Maka terbentuklah elips tersebut.

3. Elips berdasarkan, jarak center terhadap sumbu mayor dan minor.

4. Caranya adalah sebagai berikut :

- a) Command : *Ellipse* (enter)
 - b) (axis end point 1)/ center : C (enter)
 - c) Center of ellipse : klik di titik O, atau tentukan rtitik koordinatnya, kemudian (enter)
 - d) Axis end point : klik di titik A, atau tentukan koordiant titik A (baik secara absolut, relatif atau polar) kemudian enter.
 - e) (Order axis distance axis distance)/Rotation : R (enter)
 - f) Rotation around mayor axis : Masukkan sudutnya kemudian enter.
- Terbentuklah elips tersebut. Jika sudut putarannya O, elips akan

membentuk lingkaran, dan jika sudutnya 90, elips akan menyerupai sebuah garis. Jadi ellipse dapat dibentuk dengan sudut putar lebih besar dari 0 dan lebih kecil dari 90



Gambar 3.8
Menggambar elips

E. SEGI BANYAK BERATURAN ATAU POLYGON

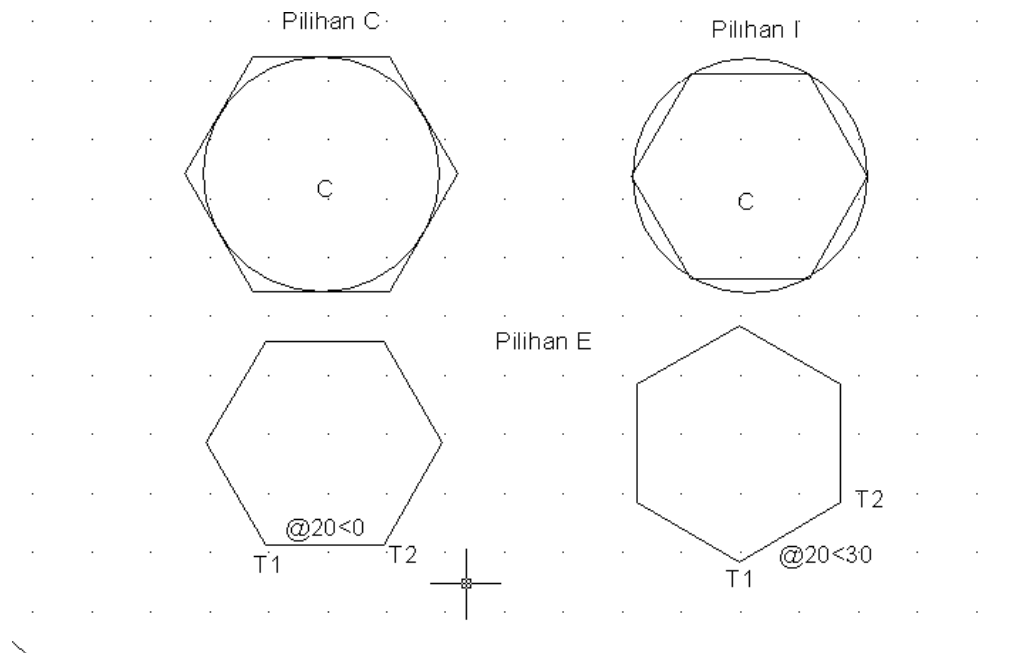
Untuk menggambar segi beraturan atau segi banyak beraturan pada Auto- CAD, kita dapat menampilkan perintah POLYGON. Ada dua pilihan untuk membuat polygon ini yaitu berdasarkan

- a) Lingkaran pembagi
- b) Panjang sisinya.

a. Segi beraturan berada di luar batas lingkaran pembagi

Untuk menggambar segi beraturan dengan sisi-sisinya berada di luar lingkaran pembagi, adalah sebagai berikut :

Lihat gambar 3.9 berikut :



Gambar 3.9
Polygon (segi beraturan)

- 1) Command : POLYGON (enter)
 - 2) Number of side (4) : ketikkan jumlah sisinya, misalnya 6 untuk segi enam beraturan, kemudian enter.
 - 3) Edge/(center of polygon) : Tentukan titik pusatnya, dapat di-klik di tempat yang diinginkan, atau dapat juga dengan memasukkan koordinat x,y misalnya 70,40 kemudian enter.
 - 4) Incirbed in circle/Circumscribed about circle (I/C) : C (enter)
 - 5) Radius of circle : Masukkan ukuran jari-jarinya, misalnya 20, enter, maka terbentuklah gambar segi enam beraturan seperti nampak pada gambar kiri atas.
- b. Segi beraturan berada di dalam batas lingkaran pembagi

Jika pada langkah 4) di atas dipilih I, maka segi enam beraturan berada di dalam lingkaran pembagi seperti terlihat pada gambar kanan di atas.

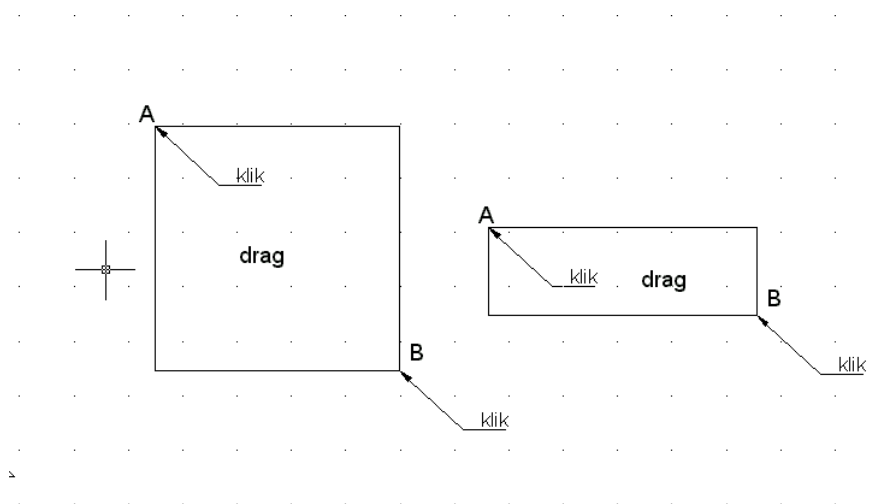
1. Segi beraturan berdasarkan panjang sisinya

Untuk membuat segi beraturan yang mempunyai panjang sisi tertentu dapat ditampilkan melalui perintah POLYGON seperti berikut :

- 1) Command : POLYGON (enter)
- 2) Number of side (4) : 6 (untuk segi enam beraturan), kemudian enter.
- 3) Edge center of polygon) : E (enter)
- 4) First end point of edge : klik di T_1 (lihat gambar 3.9) atau dapat juga dengan memasukkan koordinat x,y misalnya 40,10 (enter)
- 5) Second end point of edge : klik di T_2 , atau tentukan panjang dan arah sisinya. Misalnya @20<0 (enter) sehingga nampak gambar seperti gambar di sisi kiri bawah. Sedangkan untuk gambar sisi kanan bawah dapat dimasukkan @20<30 (lihat gambar 3.9).

F. RECTANGLE

Rectangle adalah gambar segi empat siku-siku yang dibatasi oleh diagonalnya (lihat gambar 3.13) berikut:



Gambar 3.10

Rectangle

Rectangle tersebut merupakan garis yang mempunyai satu kesatuan (entity), jika garis tegaknya dihapus maka semuanya terhapus. Begitu juga bila salah satu garis warnanya diganti dengan warna lain, maka semua garisnya berubah warnanya

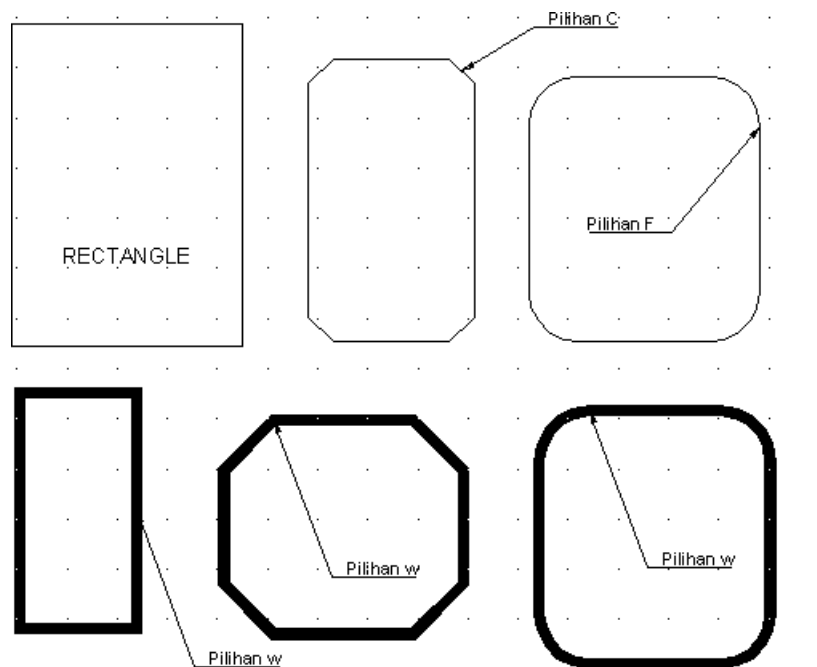
Untuk membuat *rectangle* tersebut adalah sebagai berikut : lihat gambar 3.10 di atas !

- a) Command : Rec (enter)
- b) Specify first corner or (camfer/elevation/fillet/thickness/width) :Klik di A, atau tentukan koordinatnya kemudian enter.
- c) Specify other corner point : klik di B tentukan koordinat diagonalnya.

Untuk membuat rectangle ini ada beberapa macam pilihan yaitu :

- a) Rectangle dengan camfer
- b) Rectangle dengan fillet
- c) Rectangle dengan ketebalan (width)
- d) Rectangle dengan ketinggian/elevasi
- e) Rectangle dengan thicknes.

Lihat gambar 3.11 berikut



Gambar 3.11

Rectangle

keterangan :

Gambar ke1 : -*Rectangle* yang di gambar pada TOP dengan fillet = 0, C=0 DAN w=0. Jika *rectangle* dipilih *thickness* dan elevasi untuk gambar 2 dimensi perubahannya tidak terlihat.

Gambar ke 2 : *Rectangle* dengan *Camfer* (Distance = 5 unit)

Gambar ke 3 : *Rectangle* dengan *Fillet* (jari-jari = 10 unit)

Gambar ke 4 : *Rectangle* dengan ketebalan Width = 2 unit.

Gambar ke 5 : *Rectangle* dengan w=2 dan C=10

Gambar ke 6 : *Rectangle* dengan W=2 dan F=10

G. ARSIR (HATCH)

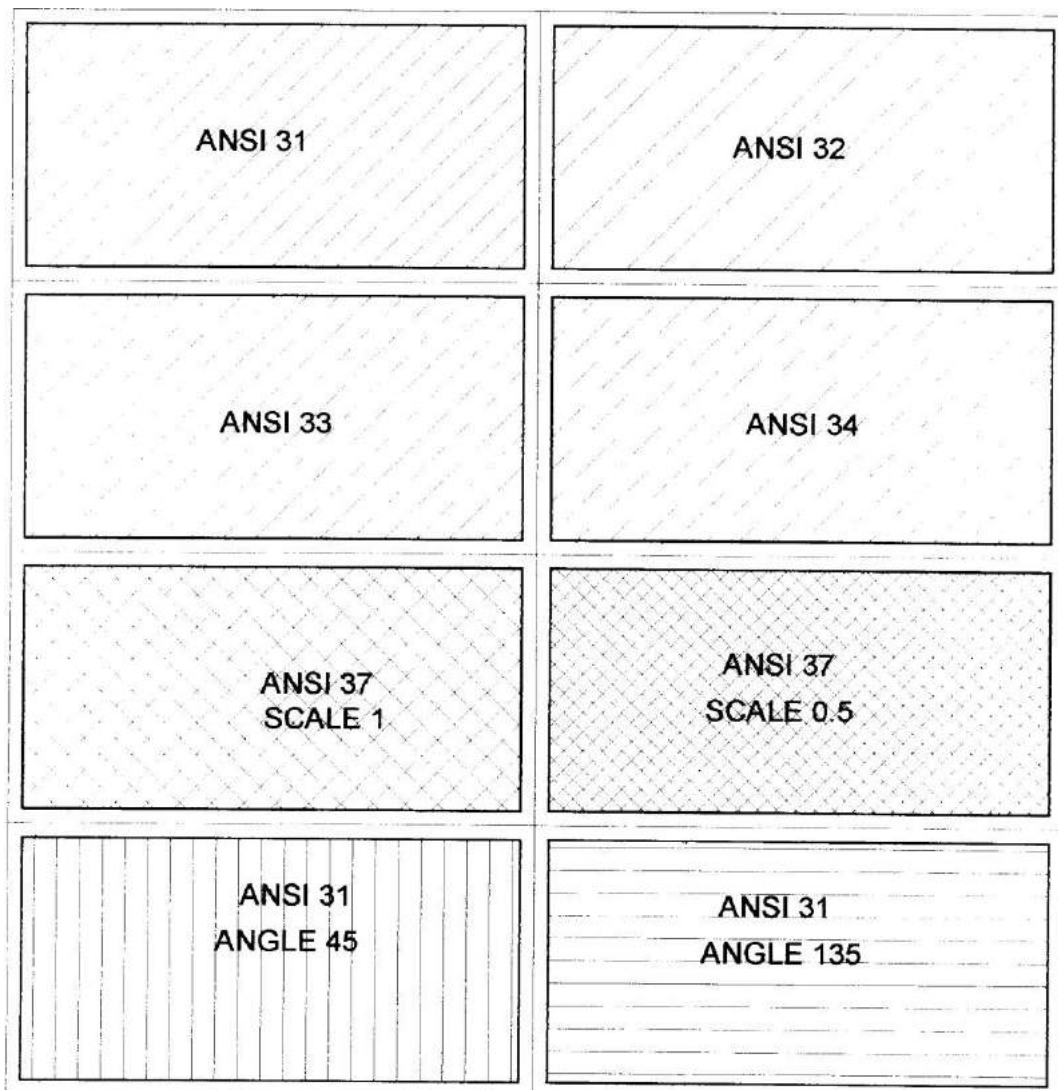
Membuat arsir pada Auto-CAD harus diabatasi oleh garis-garis yang tertutup., Oleh karena itu sebelum, mengarsir kita harus memeriksa garis-garis atau sambungan garis apakah masih ada yang perlu diperbaiki atau garis-garis yang perlu di perbaiki, jika bidang yang diarsir masih ada garis yang terbuka maka arsiran akan bermasalah yaitu ada garis yang keluar menyebabkan gambar kurang bermutu. Jika menggunakan *pict point* arsiran tidak akan berhasil pada bidang yang dibatasi terbuka.

Untuk menampilkan arsiran dapat kita gunakan perintah : command ;

- a) Hatch (enter) atau klik icon arsiran yang ada pada menu *draw*, sehingga muncul kotak pilihan seperti gambar 3.5 di atas.
- b) Pilih bentuk arsiran yang diinginkan dengan cara mengarahkan kursor dan tekan pada tombol/knop sehingga muncul macam-macam nomor/kode arsiran dan macam bentuk arsirannya.

- c) Atur sudut dan skalanya dengan cara mengetikkannya pada *keyboard*. Arahkan kursor pada sudut kanan atas pada knop *pick point* atau *select* dan klik sehingga kotak dialog hilang dan kembali ke layar gambar.
- d) Arahkan kursor pada bidang yang akan di arsir (bila dipilih *pick point*) atau klik garis-garis batas yang akan diarsir (bila dipilih *select*) sehingga garis-garis batas yang akan di arsir menjadi garis putus putus, kemudian enter.
- e) Setelah denter kembali layar gambar menampilkan kotak dialog, kemudian klik OK, maka bidang yang telah dipilih tadi sudah terarsir.

Macam-macam arsiran dan kode nomornya dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.12

RANGKUMAN

A. Sistem menggambar garis terdiri atas

- 1). Sistem koordinat absolute
- 2). Sistem koordinat relatif 3).
- Sistem koordinat polar 4).
- Cara bebas

Menggambar garis di mulai dengan

Command : Line (enter)

From point : x,y (absolute)

To point : @x2,y2 (relatif)

To point : @ 50<30 (polar)

To point : enter (mengakhiri garis)

To point : C (enter) menutup garis

B. Membuat garis lengkung (Arc)

Lengkungan dengan urutan

- a) Start point, End, Radius
- b) Start point, second point, end point
- c) Start point, center, angle
- d) Center, Start, length
- e) Start, Center, end
- f) Center, start, end

C. Membuat lingkaran Circle (C), dengan pilihan :

- a) Titik dan ukuran jari-jari (pilihan R)
- b) Titik pusat dan ukuran diameter (pilihan D)
- c) Lingkaran yang melalui 2 titik (2P)
- d) Lingkaran yang melalui 3 titik (3P)
- e) Lingkaran singgungan pilihan TR atau TTR

D. Menggambar Elipse dilakukan dengan pilihan

- a) Panjang sumbu mayor dan sumbu minor
- b) Sumbu mayor dan putaran
- c) Jarak pusat pada sumbu mayor dan minor
- d) Jarak pusat pada sumbu mayor dan putaran

E. Membuat segi banyak beraturan (polygon)

- a) Command : POLYGON (enter)
- b) Number of side (4) : ketikkan jumlah sisinya,
- c) Edge/(center of polygon) : Tentukan titik pusatnya,
- d) *Incribed in circle/Circumscribed about circle (I/C)* : C (enter)
- e) Radius of circle : Masukkan ukuran jari-jarinya,

F Membuat segi empat (rectangle), dengan pilihan

- a) Rectangle dengan $c=0$, $f=0$ dan $W=0$
- b) Rectangle dengan Camfer
- c) Rectangle dengan Fillet
- d) Rectangle dengan ketebalan Width

G Membuat arsir : Hatch

Command : Hatch

Atau klik menu draw , klik hatch, pilih jenis arsiran yang akan di gunakan , klik pick point klik OK, klik pada area yang akan di buat arsir, klik OK

Untuk menerapkan pemahaman materi pada kegiatan belajar 3Anda harus mengerjakan latihan-latihan pada lembar kerja berikut

LEMBAR KERJA

Membuat garis dengan koordinat absolut, seperti berikut :

Command : line (enter)

From point : 20,20

To point : 30,20 (enter)
To point : 30,30 (enter)
To point : 70,30 (enter)
To point : 70,70 (enter)
To point : 60,70 (enter)
To point : 50,60 (enter)
To point : 50,40 (enter)
To point : 20,40 (enter)
To point : C (enter)

2 . Membuat garis dengan sistem koordinat polar

Command : line (enter)
From point : 20,20 (enter)
To point : @10,0 (enter) To
point : @0,10 (enter) To
point : @40,0 (enter)

To point : @0,40 (enter)
To point : @-10,0 (enter)

To point : @-10,-10 (enter)
To point : @0,-20 (enter)
To point : @-30,0 (enter)
To point : C (enter)

Latihan 3 :

Membuat garis dengan sistem koordinat polar

Command : line (enter)
From point : 20,20 (enter)
To point : @10<0 (enter)
To point : @10<90 (enter)
To point : @40<0 (enter)
To point : @40<90 (enter)
To point : @10<180 (enter)

To point : @-10,-10 (enter)

Jjika menggunakan sistem polar kita harus menghitung dahulu panjang dan sudutnya sehingga operasinya lebih lama.

To point : @20<270 (enter)

To point : @30<180 (enter)

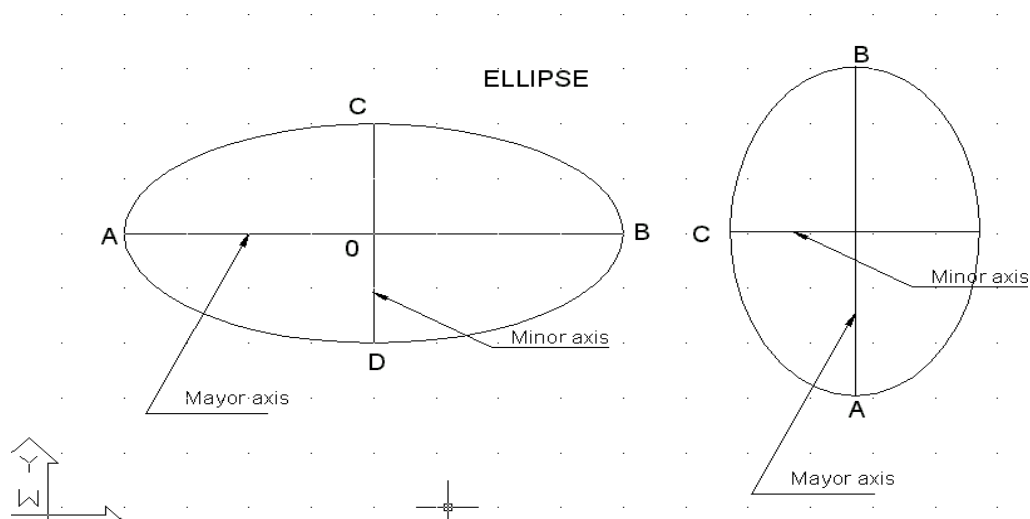
To point : C (enter)

Coba lakukan untuk membuat lengkungan dengan urutan

- a) Start, pusat, End
- b) Pusat, Start, End
- c) Pusat, Start, Angle
- d) Pusat, Start, Length.

Buatlah Elipse jika diketahui :

1. Jarak A-B=40 (unit)
Jarak O-C=40 (unit)
Jarak O-D=40 (unit)



Petunjuk Pelaksanaan

11. Siapkan komputer dengan program Auto CAD
 12. Hidupkan komputer
 13. Buka program/layar AutoCAD
- Klik start, program ,Autocad 2000, Klik Auto CAD 2000

Klik metrik untuk memilih satuan

- Command : L , untuk membuat garis
- Command : arc, untuk membuat garis lengkung
- Command : c ,untuk membuat lingkaran
- Command : polygon , untuk membuat segi banyak beraturan.
- Command : Rec untuk membuat segi empat (rectangle)
- Command ; hatch , untuk mengarsir

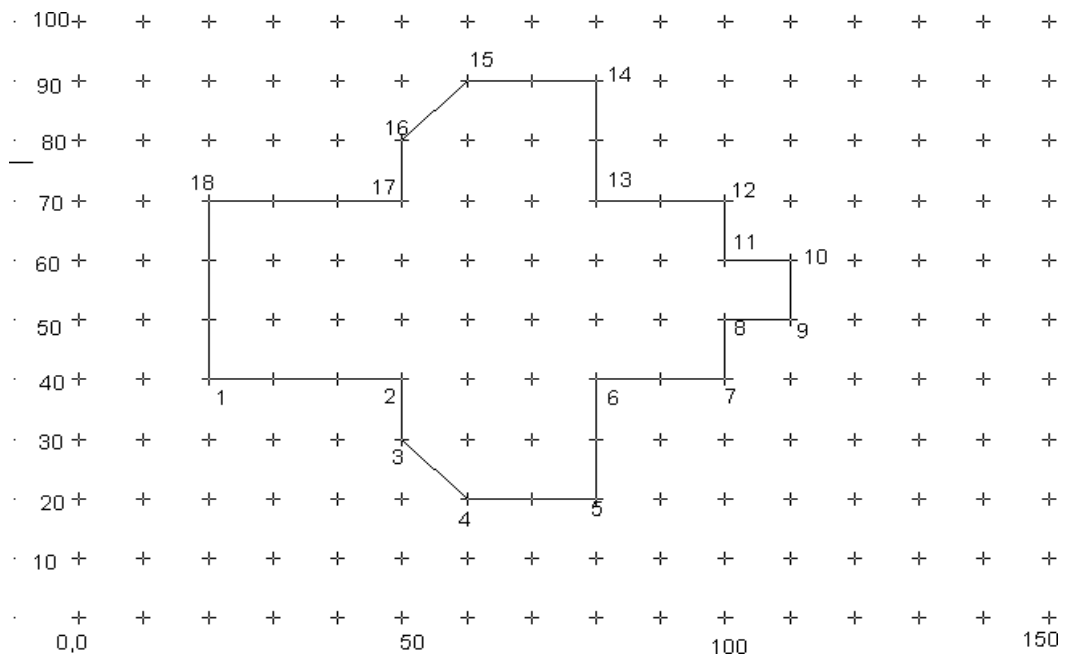
EVALUASI

Untuk mengetahui sampai dimana tingkat pemahaman Anda terhadap materi pembelajaran , kerjakanlah soal soal berikut :

SOAL SOAL

Petunjuk soal :

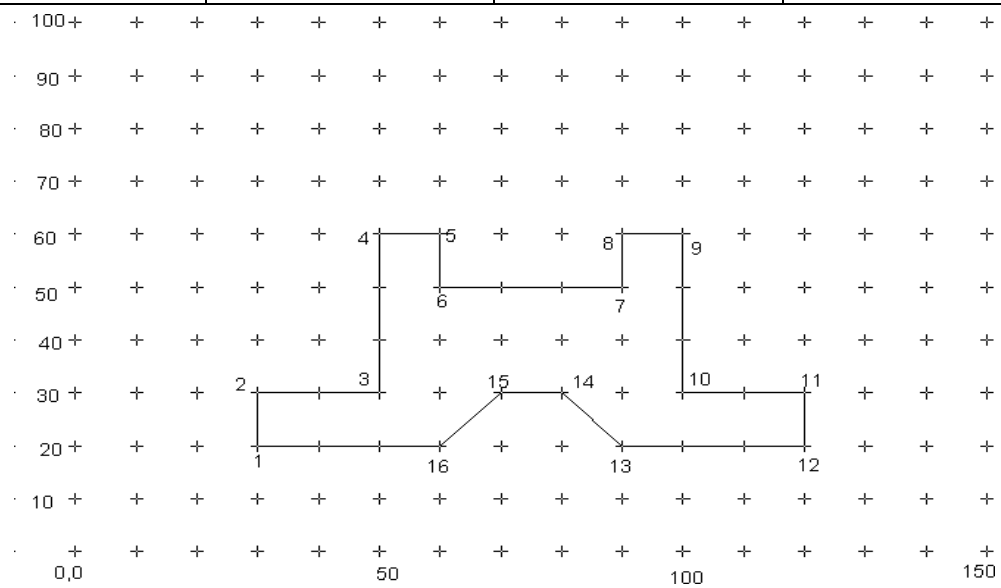
Buatlah gambar seperti berikut, dan isi tabel programnya



Command : Line (enter) lihat gambar di atas

From Point/ to point	A. Koordinat Absolut	B. Koordinat Relatif	C. Koordinat Polar
1
2
3
4

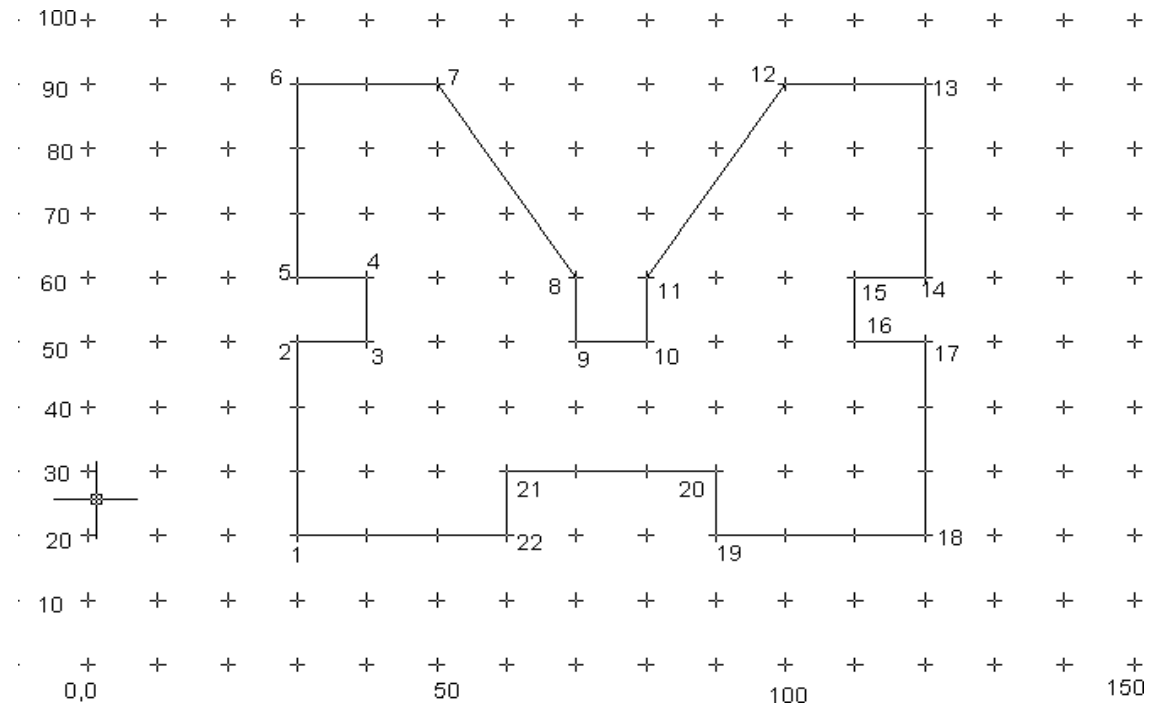
5
6
7			
8			
9			
10			
11			
12			
1			



Command : Line (enter) lihat gambar di atas !

From Point/ to point	A. Koordinat Absolut	B. Koordinat Relatif	C. Koordinat Polar
1
2
3
4
5
S/d
12

1
---	-------	-------	-------



From Point/ to point	A. Koordinat Absolut	B. Koordinat Relatif	C. Koordinat Polar
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11			
12			

13			
Sampai no 22 dan kembali ke no 1			

Umpan balik dan tindak lanjut.

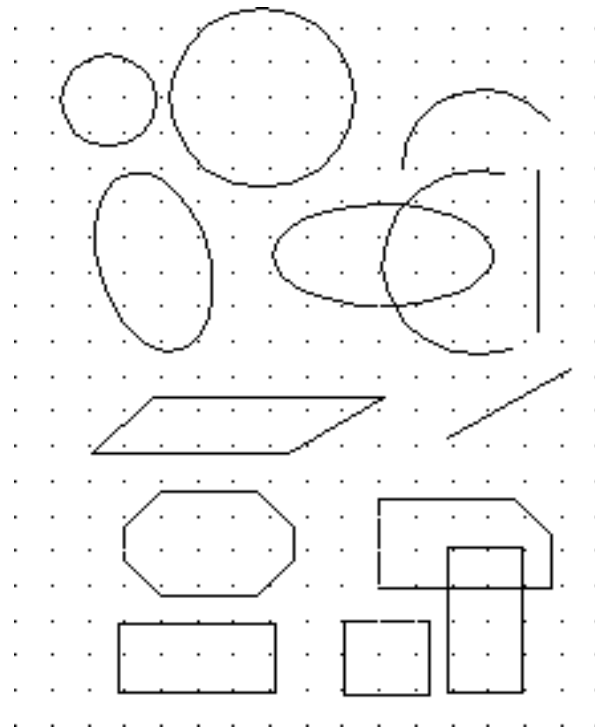
Untuk mengetahui tingkat pemahaman materi kegiatan belajar 3, jawaban yang telah anda isi cocokan dengan kunci jawaban yang ada pada instruktur/pembimbing !.

Jika tingkat penguasaan materi lebih besar daripada 75 %, Anda dapat melanjutkan ke kegiatan belajar 4 , jika belum mencapai 75 % , pelajari kembali pada materi mana yang belum Anda pahami .

Cara menentukan tingkat penguasaan Anda lakukanlah hal berikut.

Tingkat penguasaan = jumlah jawaban yang benar dibagi dengan jumlah soal kali 100 %

4. Buatlah gambar bebas seperti berikut



PENGAYAAN

Coba Anda cari tahu tentang cara untuk memodifikasi gambar:

- a. Menghapus gambar (Erase)
- b. Memperbanyak gambar/mengkopy (Copy)
- c. Membuat garis secara double (offset)
- d. Memotong garis (break)
- e. Menutup garis (Extend)
- f. Memperbanyak gambar ke arah mendatar (Array)
- g. Memutar gambar (rotate)
- h. Memperbesar atau mengecilkan gambar (Scale)
- i. Menggeserkan gambar (Move)
- j. Menggeserkan layer gambar(Pan)

KUNCI JAWABAN

Kunci jawaban no. 1

Command : Line (enter)

From Point/ to point	A. Koordinat Absolut	B. Koordinat Relatif	C. Koordinat Polar
1	20,40		
2	50,40		
3	50,30	@0,-10	@10<-90
4	60,20	@10,-10	@14.14<-45
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	20,70	@-30,0	@30<180
Kembali ke 1	C (enter)	C (enter)	C (enter)

Kunci jawaban no 2

Command : Line (enter)

From Point/ to point	A. Koordinat Absolut	B. Koordinat Relatif	C. Koordinat Polar
1	20,20		
2			
3			
4			
5	60,60	@10,0	@10<0
6	60,50	@10,-10	@10<270
7	90,50	@30,0	@30<0
8			
13			
14			
15			
16	60,20	@-10,-10	@14.14<225
Kembali ke 1	C (enter)	C (enter)	C (enter)

Kunci jawaban no 3

From Point/ to point	A. Koordinat Absolut	B. Koordinat Relatif	C. Koordinat Polar
1	30,20		
2	30,50		
3	40,50		
4	40,60	@0,10	@10<90
5	30,60	@-10,0	@10<180
6			@30<90
7			@20<0
8			
9			
10			

11	80,60	@0,10	@10<90
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19	90,20	@-30,0	@30<180
20			
21			
22			
kembali ke no 1	30,20	@-30,0	@30<180

KEGIATAN BELAJAR 4

MEMBUAT , MEMPERBAIKI DAN MEMODIFIKASI GAMBAR

URAIAN MATERI

. Untuk memperbaiki dan memodifikasi gambar pada Auto Cad pelaksanaannya dapat kita pilih sesuai dengan kebutuhan saat kita sedang menggambar .Untuk memperbaiki gambar ini, misalnya , menghapus, menghapus dengan pembatas, atau kita memerlukan suatu bantuan lain agar sambungan garis-garis gambar tampaknya rapi tepat pada sasarannya Begitu juga untuk memperbanyak gambar pada beberapa pilihan yang dapat kita gunakan sesuai dengan bentuk, jumlah dan arahnya. Untuk penyuntingan dan modifikasi ini di antaranya terdiri atas :

- ERASE (menghapus gambar)
- EXTEND (memperpanjang garis sampai batas garis dihadapannya)
- TRIM (memotong garis dengan garis pembatas)
- MOVE (memindahkan gambar)
- PAN (memindahkan layar gambar)
- COPY (memperbanyak gambar)
- STRECTCH(memperpanjang atau memperpendek garis/gambar)
- MIRROR (membuat gambar simetris/bayangan)
- ARRAY (memperbanyak gambar) dengan arah dan jumlah tertentu
- OFFSET (membuat garis double dengan jarak yang sama)
- ZOOM (melihat gambar/memperbesar gambar)
- FILLET (membuat pinggulan dengan jari-jari tertentu)
- CHAMFER(membuat pinggulan dengan garis lurus)
- OSNAP (membantu gambar tepat pada sasaran)
- ROTATE (memutar gambar)
- UNDO (mengulang pada objek sebelumnya).

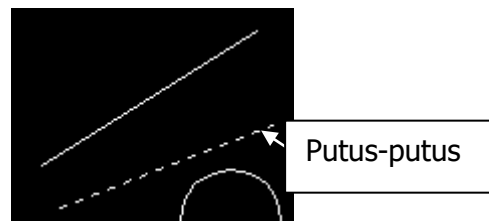
Perintah-perintah di atas sangat diperlukan sekali saat kita menggambar, sehingga menggambar pada Auto-CAD lebih efektif, efisien, dan berkualitas tinggi. Sebaliknya, jika kita tidak dapat menggunakan fasilitas sepenuhnya yang ada pada program Auto-CAD tersebut, menggambar akan lebih lama dan tidak efektif. Oleh karena itu, perlu adanya latihan-latihan yang sifatnya rutin sehingga terasa manfaatnya Auto-CAD untuk keperluan menggambar pada teknik mesin ini.

ERASE DAN EXPLODE

1. **Erase**

Erase adalah suatu perintah untuk menghapus gambar baik dengan cara satu per satu (*select-object*) maupun secara keseluruhan (*all*). Untuk menggunakan erase tersebut dilakukan tindakan tersebut. :

- a) Command : E atau Erase (enter)
- b) Select object : pilih objek yang akan dihapus lihat gambar 4.1 , klik di garis yang akan dihapusnya maka garis tersebut berubah menjadi garis putus-putus seperti terlihat pada gambar 4.1 kemudian enter, maka terhapuslah garis yang telah dipilih tadi.



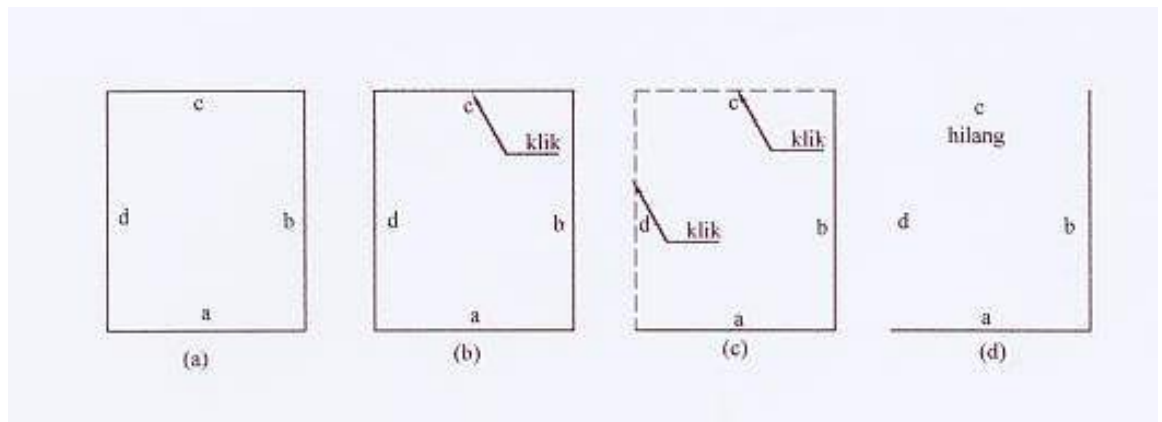
Gambar 4.1

Menghapus

2. **Explode**

Explode adalah perintah untuk memecah satu unit /entity, misalnya sebuah rectangle dengan diagonal dari A sampai B (lihat gambar a). Ini merupakan satu *entity*. Jika di klik di C, maka semua garis tegak dan horizontalnya berubah, dan jika dihapus salah satu garis maka semua rectangle tersebut terhapus. Jika ingin menghapus salah satu garis dari

rectangle tersebut maka *rectangle* tersebut harus di-*explode* terlebih dahulu yaitu



Gambar 4.2
Explode

- a) Command : x (*explode*), kemudian enter
- b) Select object : pilih gambar yang akan di *explode*, misalnya klik di titik

C pada gambar b di atas sehingga *rectangle* tersebut berubah menjadi garis putus-putus. Kemudian enter, maka *rectangle* tersebut berubah menjadi segi empat dengan garis yang terpisah atau menjadi *entity* yang terpisah

Rectangle yang telah di-*explode* tersebut jika diklik salah satu garis maka garis lainnya tidak ikut terbawa seperti halnya sebelum di-*explode*. Lihat gambar c, jika *rectangle* diklik di D atau E, maka daerah atau garis itu saja yang berubah, jika dihapus maka garis yang dipilih saja yang terhapus, seperti terlihat pada gambar d.

3.Undo (u) Mengembalikan objek yang terakhir dihapus:

Command : U atau UNDO (enter). Perintah undo (U) yaitu untuk mengembalikan tahapan proses menggambar satu tingkat/ proses ke belakang, sebagai contoh sewaktu *select object*/memilih object ternyata yang dipilihnya salah, jadi kita harus mengembalikan ke tahap proses

sebelumnya, ketikkan U pada keyboard dan enter, maka objek yang salah dipilih tadi kembali ke semula dan kita dapat melanjutkan proses berikutnya.

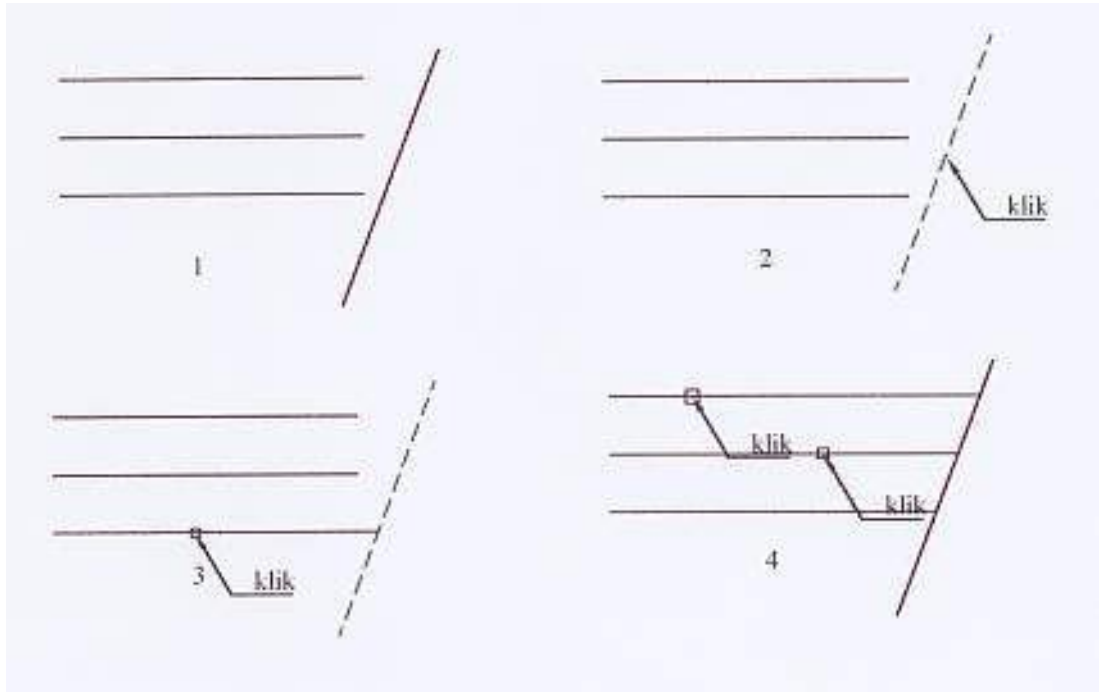
4. Extend (ex)

Jika pada saat memeriksa atau mengedit gambar terdapat adanya garis-garis yang tidak sampai pada garis di hadapannya, maka untuk memperpanjang ujung garis sampai garis di hadapannya kita dapat menggunakan perintah EXTEND (EX). (Lihat pada gambar nomor 1). Garis-garis yang terbuka yang tidak sampai pada garis di hadapannya. Dan gambar nomor 4 adalah garis-garis yang tertutup yang telah di-extend. Untuk meng*extend* ini caranya adalah sebagai berikut

Command : EX (enter)

Select object : pilih garis di hadapannya (lihat gambar nomor 2) klik garis di hadapannya hingga garis tersebut berubah menjadi garis putus-putus kemudian (enter).


Select object to extend : pilih garis-garis yang akan diperpanjang, kemudian enter. Untuk mengakhirinya.

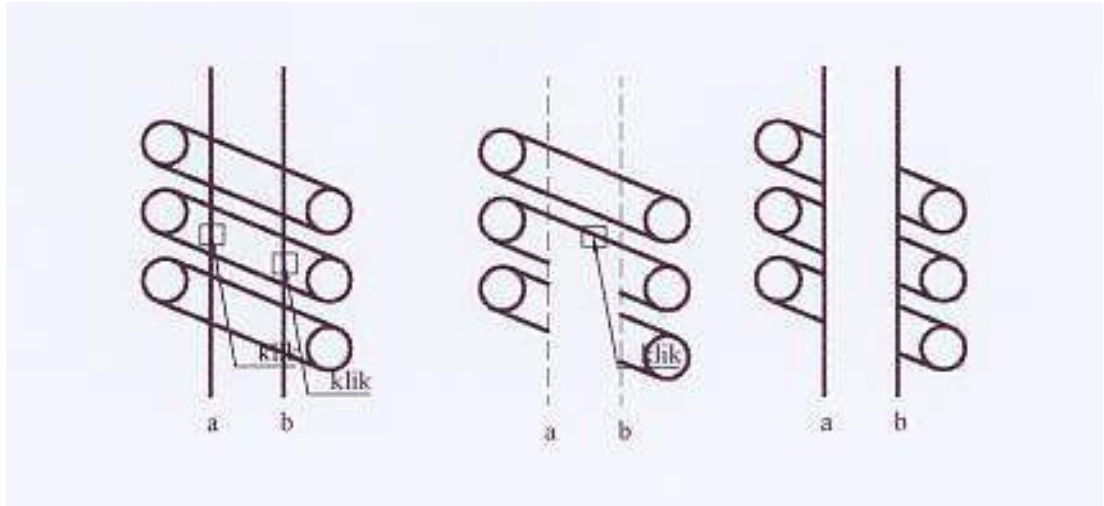


Gambar 4.3
Extend

5. Trim

Trim (memotong/menghapus garis yang dibatasi oleh garis batas), contoh gambar di bawah ini !

Sebagai bahan dasar untuk menggambar pegas yang dipasang pada porosnya, bagian dalam pegas terhalang oleh poros, dan pegas yang dibatasi oleh poros tersebut harus dipotong, dengan garis yang dibatas oleh garis a dan b pada gambar di atas. Cara untuk memotong garis tersebut dapat digunakan perintah TRIM, atau dengan menyerot dan klik icon  atau dengan menggunakan command line , yaitu :lihat gambar berikut !



Gambar 4.4
Memotong garis

- a) Command : TRIM (enter)
- b) Select object : klik garis batasnya, yaitu di garis a dan garis b, kemudian enter, sehingga garis batas pemotongan tersebut berubah menjadi garis putus-putus sebagaimana terlihat pada gambar (b).
- c) (select object to trim)/undo : pilih garis yang akan dipotong tersebut dengan cara diklik sesuai dengan kebutuhan, jika salah pilih, dapat diketikkan U (undo), enter kemudian dapat melanjutkan pemotongan berikutnya.

6. Pan (menggeser layar gambar)

Pada bab pertama kita sudah mengetahui cara menggeser layar gambar dengan menggunakan *scroll bar*, baik ke arah vertikal maupun ke arah mendatar. Cara lainnya adalah dengan menggunakan perintah PAN. Jika kita menggunakan PAN untuk menggeser layar gambar maka pergeseran layarnya dapat dilakukan ke semua arah (ke atas, ke bawah atau ke sudut dan seterusnya).

Untuk menggunakan *Pan* ini dapat dilakukan dengan cara mengetikkannya pada *keyboard* atau dengan cara klik kanan pada *mouse* sehingga tampil kotak pilihan (dialog) seperti terlihat pada gambar 4.5. Klik PAN sehingga ada tanda ceklis maka .Kotak pilihan hilang dan diganti dengan

ikon PAN yang berupa gambar tangan, ikon ini dapat dipindah-pindahkan sesuai dengan perpindahan layar gambarnya, yaitu dengan cara didrag.

Cara PAN ini dapat dilakukan jika ruang gambar pada layar sudah penuh dan jika memerlukan ruang kosong untuk penggambaran ke arah tertentu. Untuk mengakhiri pan, tekan spasi bar atau enter. Setelah di enter berakhirilah perintah pan tersebut



Gambar 4.5

Menggeser layar gambar

7

Copy 

Untuk menggambar dengan bentuk sama dapat dilakukan dengan perintah copy, baik dengan jumlah banyak maupun dengan jumlah sedikit (satu buah). Caranya adalah sebagai berikut.:

. Command : Co, atau copy (enter)

. Select object : pilih gambar yang akan di-copy di-korner atau diklik kemudian enter . (Base point of displacement)/Multiple ; M, untuk mengkopi lebih dari satu. Kemudian enter dan pilih/klik letak titik sebagai acuannya.

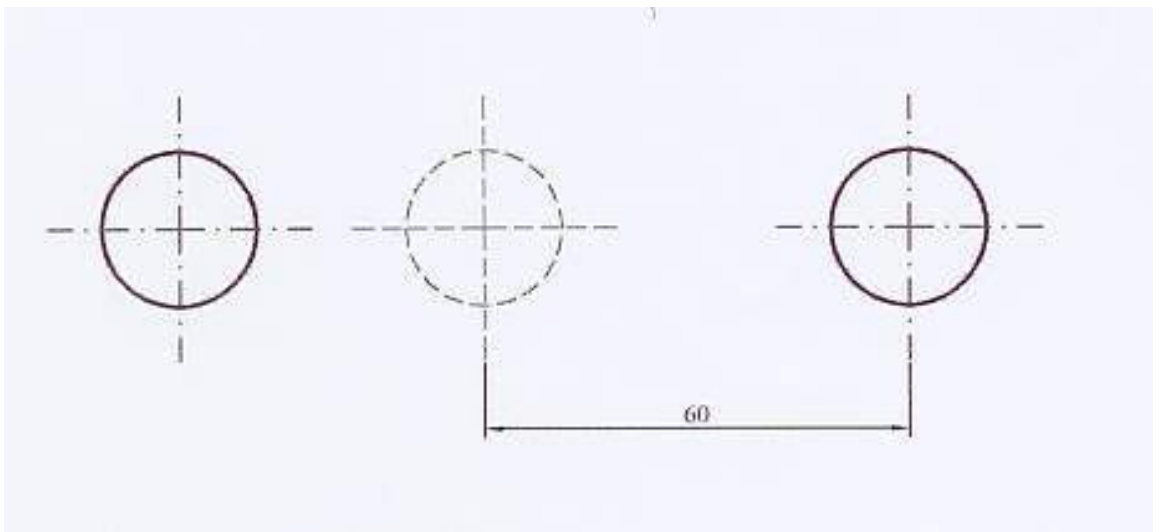
Second point of displacement : tentukan tempat gambarnya/copyannya.

8. Move atau memindahkan gambar

Move adalah perintah untuk memindahkan gambar, *move* berbeda dengan perintah PAN, PAN adalah perintah untuk memindahkan gambar atau layar secara keseluruhan sedangkan move dapat memindahkan gambar secara selektif, baik secara garis per garis maupun secara keseluruhan. Perintah move dapat dilakukan sebagai berikut .

a) Command : Move atau M (enter)

- b) Select object : pilih gambar yang akan dipindahkan (dikorner/klik sisi atas, *drag* ke kanan bawah, lihat gambar A di atas) sehingga gambar yang terpilih menjadi gambar yang terputus-putus.
- c) Base point or displacement : klik (atau sembarang) sehingga gambar tampak dapat digeser-geser sesuai dengan gerakan *mouse* dan garis pemandu.
- d) Second point of displacement : dapat diklik atau diketikkan arah atau tempat perpindahan misalnya @60<0, gambar berpindah 60 mm ke arah kanan mendatar. (lihat gambar B di bawah).



Gambar 4-6
Memindahkan gambar

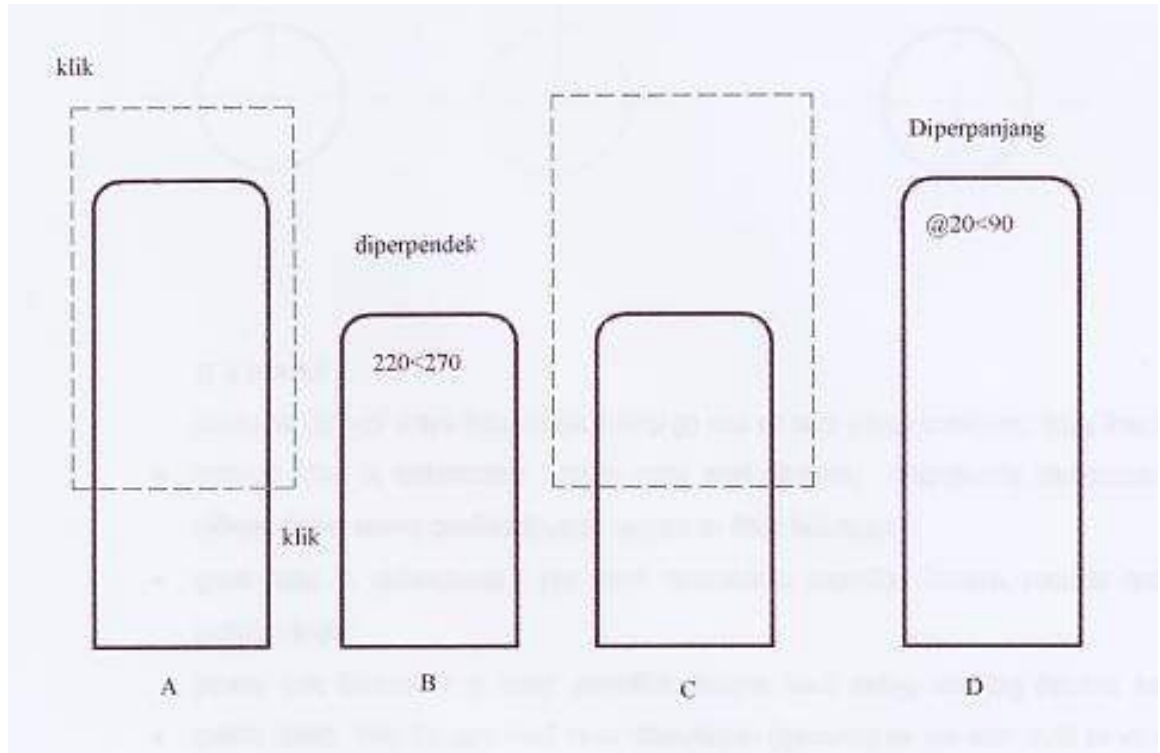
9. *Stretch*

Untuk memperpanjang atau memperpendek gambar dapat digunakan perintah *Stretch*, lihat gambar di atas : Gambar A yang diperpendek menjadi gambar B, sebaliknya gambar C diperpanjang menjadi gambar D. Untuk memperpanjang atau memperpendek tersebut dilakukan hal, berikut :

- a) Command : *Stretch* (enter)
- b) Select object to stretch by window or polygon select object : C (enter)
- c) First corner : pilih titik pertama untuk corner (klik sisi kiri atas)
- d) Second corner : pilih titik kedua untuk batas corner (klik di kanan bawah) lihat gambar A.

e) Base point or displacement : klik pada bidang gambar.

- f) Second point of displacement : misalnya @20<270, enter, sehingga gambar tersebut menjadi pendek seperti terlihat pada gambar B di atas, jika ingin memperpanjang dari gambar C menjadi gambar D maka pada langkah ini kita masukkan : @20<90, maka terbentuklah gambar D yang telah diperpanjang.



Gambar 4.7
stretch

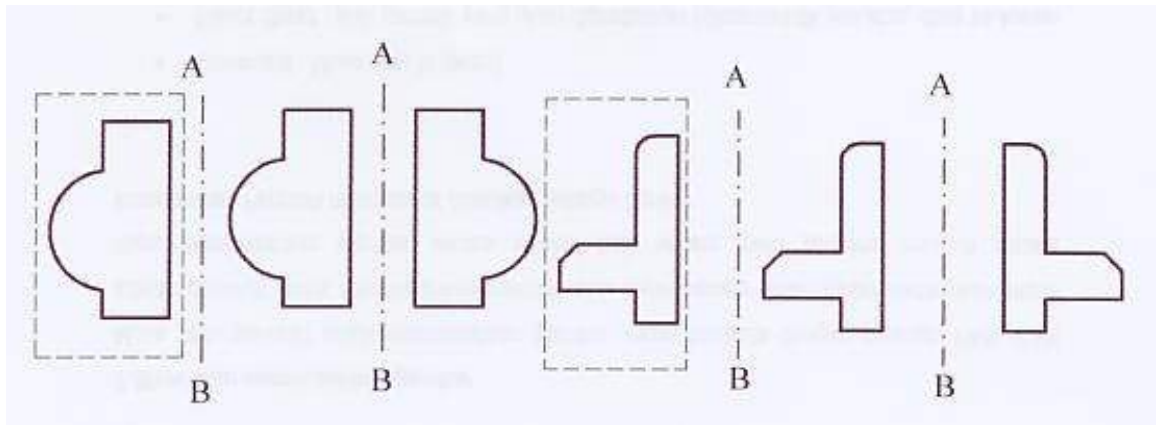
10

Mirror

Mirror adalah perintah untuk membuat gambar simetris atau seperti bayangan. Untuk membuat gambar simetris diperlukan sumbu gambar, sebagai sumbu bayangan atau sumbu mirror lihat garis AB pada gambar berikut. Cara membuat gambar yang simetris ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

- Tentukan atau buatlah gambar sebagiannya, atau hanya sebelah saja (lihat gambar a)
- Command : Mi (Mirror), kemudian enter

- c) Select object : gambar di-corner (klik sisi kiri atas drug ke kanan bawah dan klik) hingga gambar berubah menjadi gambar dengan garis putus-putus.
- d) First point of mirror line : Klik di ujung garis (A)
- e) Second point : klik di ujung garis lainnya (B) sehingga gambar nampak menjadi gambar dengan bentuk simetris sebagaimana terlihat pada gambar C.



Gambar4.8

Mirror

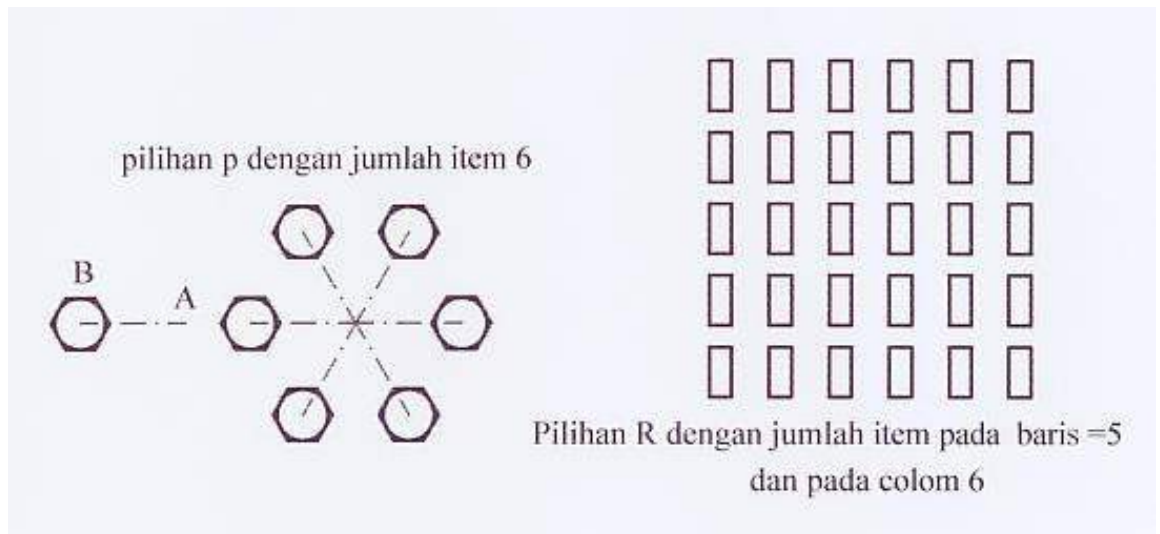
11 **Array**

Untuk memperbanyak gambar secara beraturan ke arah mendatar, vertikal dan ke arah lingkaran atau lengkungan dengan titik pusat tertentu dapat digunakan perintah *Array*, yaitu sebagai berikut .

- a) *Command* : *array* (enter)
- b) *Select object* : gambar nomor 1 dikorner hingga terpilih menjadi gambar dengan garis terputus-putus.
- c) *Rectangle or polar R/P* (R) : P (enter), untuk membuat gambar ke arah lingkaran (pollar)
- d) *Center point of array* : klik di titik A pada ujung garis.
- e) *Number of item* : 6 (enter) jumlahnya 6 buah.
- f) *Angle to fill* (+=ccW,- = cw) (360) : atau enter saja .

g) *Rotate object as they are copied ?* (Y) : enter saja, sehingga gambar segi enam tersebut menjadi 6 buah secara beraturan ke arah melingkar sebagaimana terlihat pada gambar di atas.

Jika dipilih R pada langkah ke 3 di atas, masukkan *distance/jaraknya* 10 ke arah kolom, dan masukkan ke arah baris dengan jumlah 5 dan jaraknya 15. Terbentuklah gambar yang berderet ke samping dengan jumlah kolom 6 dan ke atas dengan jumlah baris 5 baris .Lihat gambar 4.9 berikut !

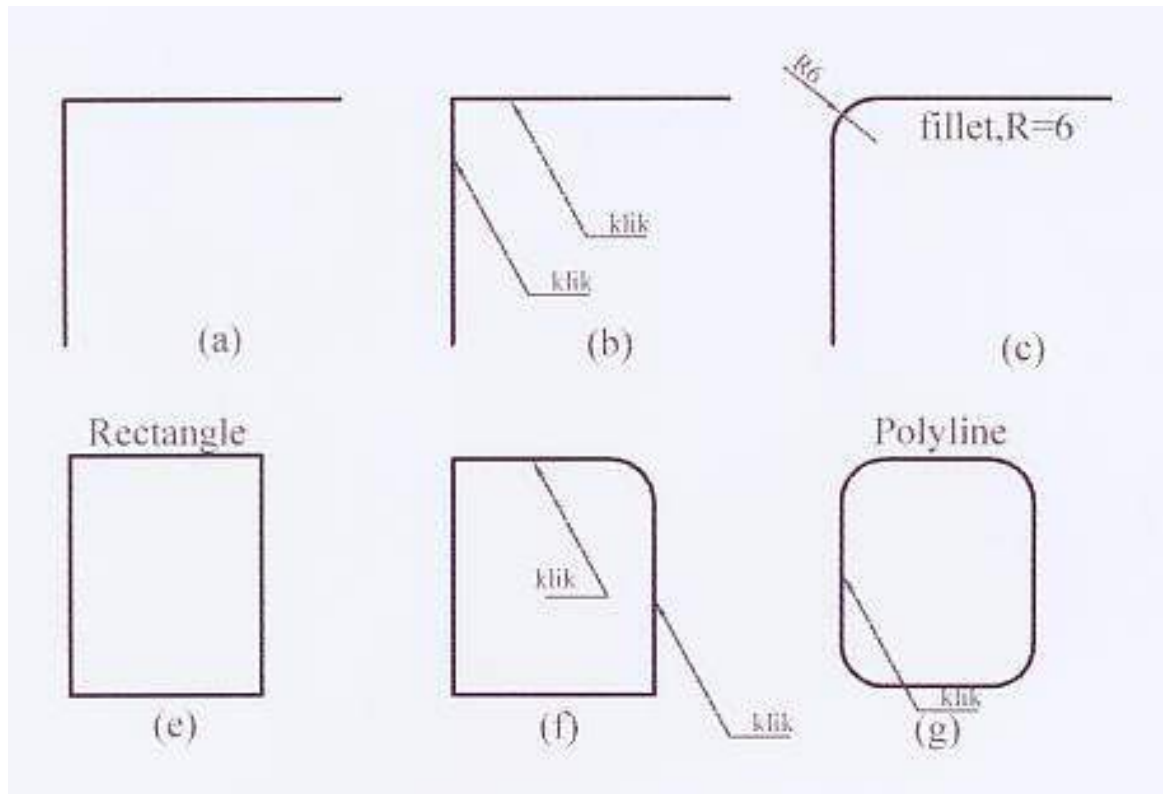


Gambar 4.9

Array

12 Fillet

Untuk membuat pinggulan dengan bentuk lengkung yang mempunyai ukuran jari-jari tertentu, dapat digunakan perintah Filet. Untuk membuat fillet ini ada dua tahap perintah, yaitu



Gambar 4.10

Fillet

Tahap pertama menentukan ukuran jari-jari fillet yaitu

- a) Command : fillet (enter)
- b) Polyline/radius/(select object) : R (enter), dan
- c) Enter fillet radius : 6 (enter), jari-jari filletnya 6 unit (enter).
- d) Tahap kedua menyeleksi bagian-bagian yang akan di-fillet, atau
- e) Command : fillet (enter), dan
- f) Polyline/Radius/(select object) : klik garis tegak *)

Select second object : klik garis mendatar, maka terbentuklah fillet
 .(lihat gambar (c) (e)).

*) Jika dipilih P (Polyline), enter dan klik salah satu garis tegak atau miring pada *polyline (Rectangle)* maka terbentuklah *fillet* pada sudut rectangle secara serentak, seperti terlihat pada gambar 4.10 f di atas.

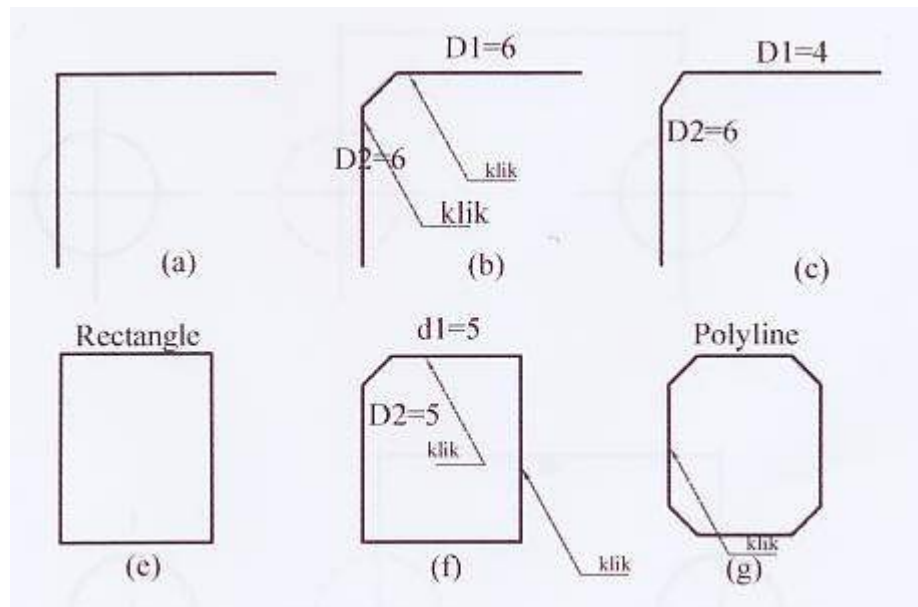
13. Chamfer

Gambar-gambar produk mesin banyak yang di-chamfer, yaitu pinggiran dengan bentuk lurus. *Chamfer* ini terdiri atas dua tahap perintah, yaitu :

Tahap pertama mengeset jarak ukuran (D1 dan D2), yaitu

- a) Command : Chamfer (enter)
- b) Polyline/distance/select first object : D (enter)**)
- c) First chamfer distance : 6 (enter)*) dan
- d) Second chamfer distance : 6 (enter), jika D1 = D2

Tahap kedua : Men *chamfer* yaitu :



(gambar 4.11)

Chamfer

Tahap kedua menchamfer adalah.

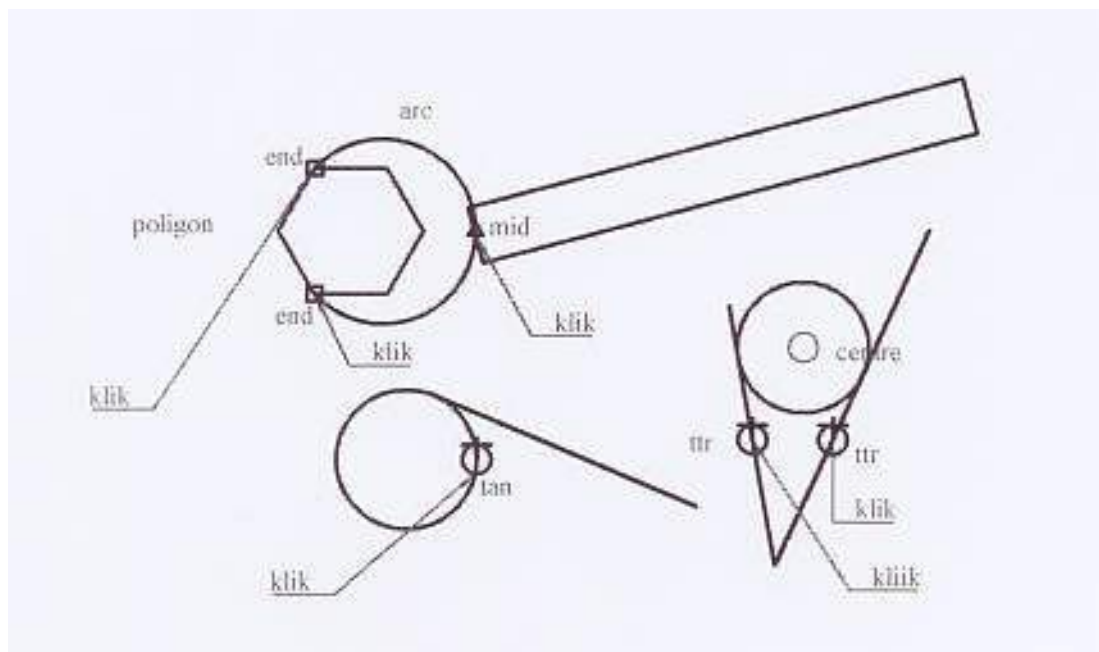
- a) Command : Chamfer (enter)
- b) Select first object : Klik garis ke 1 (tegak), dan
Select second object : Klik garis lainnya (mendatar), terbentuklah gambar yang telah chamfer sebagaimana terlihat pada gambar (b)

*) Jika dimasukkan D1=4 unit dan D2=6 unit, maka chamfer yang didapat seperti terlihat pada gambar (c).

***) Jika dipilih polyline dengan distance $D1=D2=5$ unit maka akan didapat gambar chamfer pada polyline (*rectangle*) secara serentak dan membentuk sudut-sudut chamfer pada keempat sudutnya, seperti terlihat pada gambar 4.11 (f) di atas.

14. Object snap(OSNAP) OSNAP

Perintah Osnap ini dapat di on off, sesuai dengan kebutuhan. Osnap dapat digunakan saat kita sedang melakukan perintah *line*, *circle move* dan sebagainya.



gambar 4.12
OSNAP

Untuk menghidupkan atau mematikan *osnap* ini kita dapat mengklik OSNAP yang terdapat dibawah layar gambar, sehingga pada *command-line* terdapat *osnap on* atau *osnap off*

Osnap ini terdiri atas.

- a) End point : tepat di ujung garis atau sudut dengan simbol segi-4
- b) Center : tepat di titik pusat lingkaran dengan simbol lingkaran.
- c) Mid point : tepat di tengah-tengah garis dengan simbol segi-3.
- d) Intersec : tepat pada perpotongan garis dengan simbol garis silang

Gambar 4.12 berikut merupakan gambar yang menggunakan OSNAP

- a) End point untuk ujung *polygon* dan menyambung titik pertama Arc.
- b) mid point untuk titik kedua *arc* dan garis *rectangle*.
- c) *End point* untuk titik terakhir Arc dan sudut *polygon*.

15. Offset

Untuk membuat garis-garis sejajar dengan jarak tertentu dapat kita gunakan perintah Offset, Offset dapat digunakan jika gambar objeknya telah dibuat, misalnya garis, lingkaran, *rectangle* dan sebagainya. Meng offset atau membuat garis sejajar ini terdiri atas dua tahap yaitu sebagai berikut.

Tahap pertama ; menentukan jarak objek yang akan di-offset

- a) Command : offset 9enter)
- b) Offset distance or/(through) : 2 (jaraknya 2 unit) (enter)

Tahap kedua : menentukan letak objek yang akan di-offset.

- a) Select objek to offset : klik pada garis
- b) Side to of offset : klik di atasnya

(lihat gambar 4.13A)

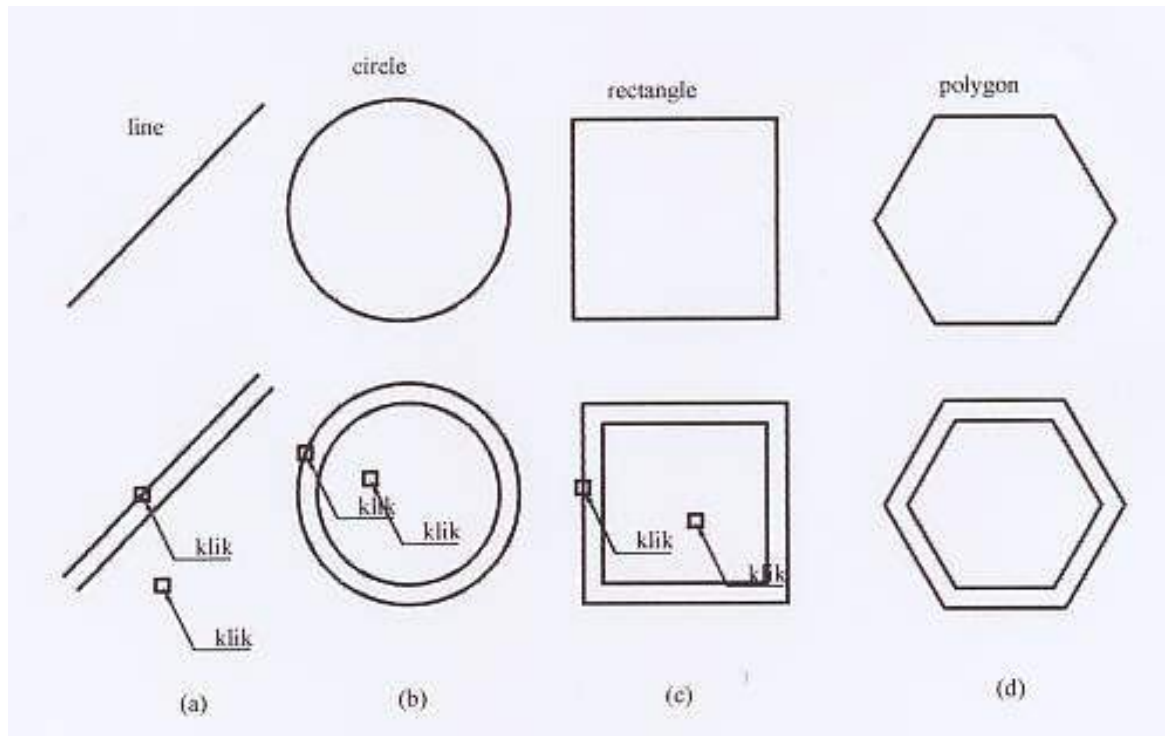
Select object to offset : klik di lingkaran, sedangkan side nto of offset : klik di dalam lingkaran. Maka objeknya berada di dalam lingkaran pertama.

(lihat gambar 4.13B)

Select object to offset : klik di *rectangle*, dan

Side to of offset : klik di luar *rectangle*, maka objectnya berada di luar *rectangle*, dan seterusnya.

(lihat gambar 4.13C)



Gambar 4.13
offset

16. Zoom

Gambar yang sudah dibuat kadang-kadang digeser keluar layar gambar. Gambar tampak sebagian (sebagian lagi tidak terlihat karena digeser dengan perintah *move* atau *pan*). Untuk melihat gambar seluruhnya yang terdapat di layar gambar, dapat kita gunakan perintah zoom, yaitu :

- a) Command : z (*zoom*), enter
- b) All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Window/(real time): all (enter), maka gambar yang terdapat di luar layar pun akan tampak seluruhnya, tetapi penampilan gambar ini menjadi lebih kecil dari sebelumnya.

Jika gambar yang dibutuhkan hanya sebagian, gambar tersebut dapat di-window (zoom window), yaitu :

- a) Command : z (enter)
- b) All/center/dynamic/extents/previous/window/(real time) : all, gambar dipilih kemudian di-corner (window) sehingga gambar yang tampak hanya gambar yang di-window saja (di-korner saja)

Untuk mengembalikan gambar ke posisi semula setelah di-*zoom* dapat dilakukan dengan.

- a) *Command* : z (enter)
- b) *All/center/dynamic/extents/previous/window/(real time)* : P (enter), gambar yang telah di-*zoom* tersebut kembali ke gambar semula seperti sebelum di-*zoom*.

17. Redraw

Untuk menampilkan layar gambar yang bersih atau gambarnya lebih baik lagi, misalnya, pada layar gambar banyak terdapat bintik-bintik akibat dari proses *erase* atau perintah lainnya, terutama pada program *Auto Cad* sebelumnya yaitu pada relis 14 atau 17, sedangkan untuk program *Auto Cad* 2000 bintik-bintik ini hampir tidak di jumpai. Untuk menghilangkan bintik-bintik pada layar gambar dapat digunakan perintah *Redraw* atau :

- a) *Command* : R (enter), sehingga bintik-bintik tersebut hilang.

KESIMPULAN

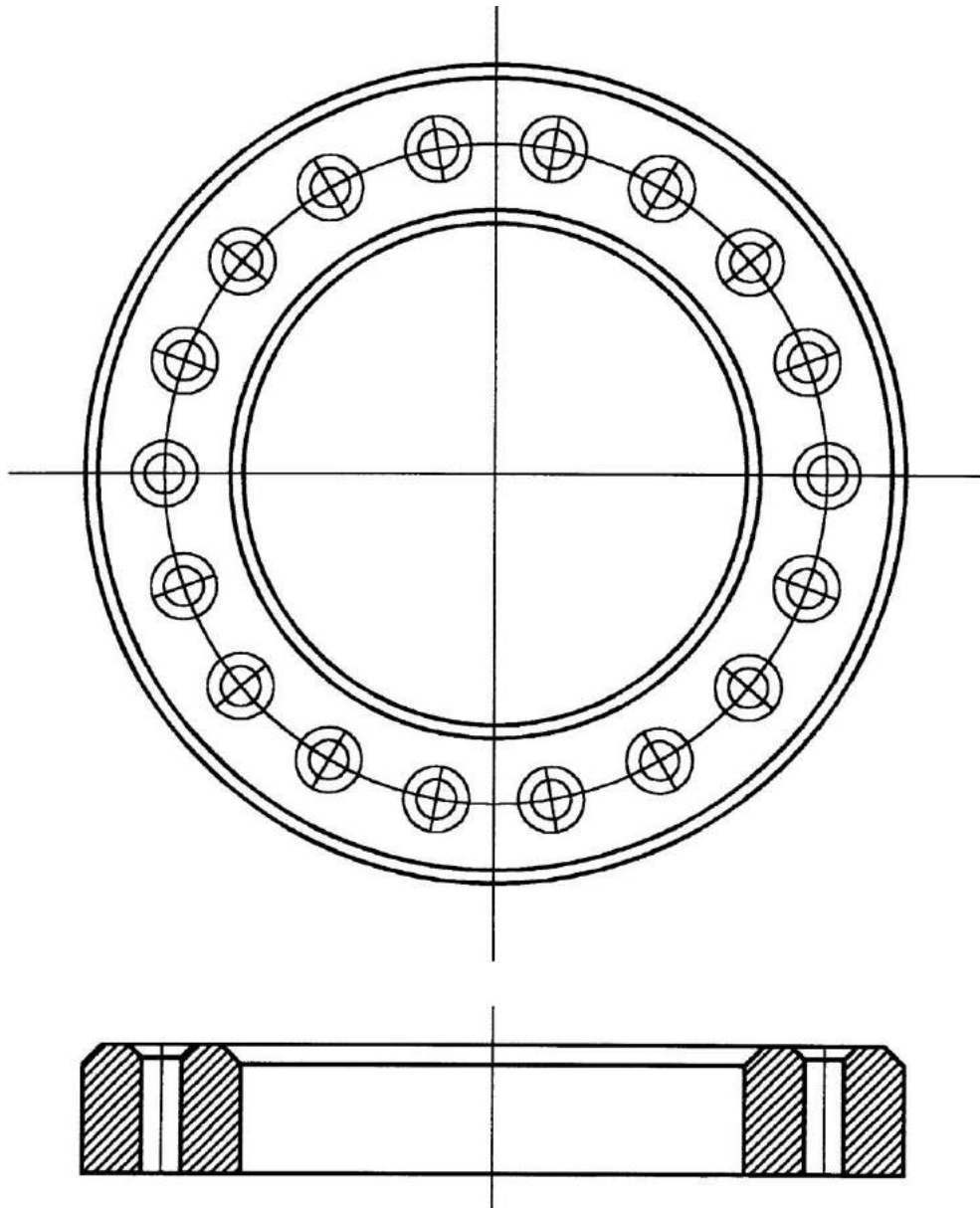
Untuk memperbaiki dan memodifikasi gambar diperlukan perintah-perintah yang terdiri atas :

- **ERASE** =menghapus gambar

- EXTEND =memperpanjang garis sampai batas garis di hadapannya
- TRIM =memotong garis dengan garis pembatas
- MOVE =memindahkan gambar
- PAN = memindahkan layar gambar
- COPY =memperbanyak gambar
- STRECTCH=memperpanjang atau memperpendek garis/gambar
- MIRROR = membuat gambar simetris/bayangan
- ARRAY =memperbanyak gambar dengan arah dan jumlah tertentu
- OFFSET =membuat garis ganda dengan jarak yang sama
- ZOOM =melihat gambar/memperbesar gambar
- FILLET =membuat pinggulan dengan jari-jari tertentu
- CHAMFER =membuat pinggulan dengan garis lurus
- OSNAP =membantu gambar tepat pada sasaran
- ROTATE =memutar gambar
- UNDO =mengulang pada objek sebelumnya

Untuk menerapkan pemahaman materi pada kegiatan belajar 4, Anda harus mengerjakan latihan-latihan pada lembar kerja berikut

Lembar kerja 1



Gambar 4.14
Lembar kerja 1

Petunjuk lembar kerja 1

Buatlah gambar di atas dengan perintah

- 1). *line*
- 2). *array* untuk lingkaran/lubang sebanyak 18 untuk sekeliling lingkaran
- 3). *circle* masing masing 3, 40, dan 60 dan di *offset* 3 ke luar dan ke dalam
- 4). *offset* , 3 dan 2
- 5). *hatch* dengan Ansl 31
- 6). *osnep*, *mid point* ,*end point* dan *centre point*

Lembar kerja 2

Buatlah gambar blok V !

Petunjuk pelaksanaan lembar kerja 2 (menggambar blok V)

Produk mesin atau alat-alat mesin hasil pekerjaan *secraf* atau *frais* banyak ditampilkan dalam bentuk gambar garis lurus, misalnya blok V, siku dan sebagainya. Untuk latihan sederhana ini gambar dapat dimulai dari pandangan depan sebuah blok V yang simetris dengan menggunakan perintah *line*.

Supaya gambar dapat digambar dengan cepat, kita gunakan piranti penuh dari program Auto-CAD yaitu perintah *Mirror* dan *Array*. *Mirror* digunakan untuk menggambar bentuk-bentuk simetris, sedangkan *array* digunakan untuk memperbanyak gambar dalam arah horizontal (kolom) dan arah vertikal (baris), begitu juga ke arah radius (lingkaran) dengan sudut tertentu.

Menggambar pandangan depan dari blok V dapat di mulai dari penggunaan perintah *Line*, yaitu sebagai berikut :

a) Command : *Line* (enter)

- 1). From point : klik di titik A
- 2). To point : @32<90 (enter) dan enter lagi untuk mengakhiri garis, yaitu di titik B sehingga terbentuk garis A-B.

Untuk selanjutnya kita lanjutkan pembuatan garis dari tengah-tengah A-B yaitu di titik C.

b) Command : *Line* (enter)

- 1). From point : Mid atau di titik C dengan menggunakan osnap dalam keadaan on.
- 2). To point : @ 2 < 180
- 3). To point : @ 2 < 90
- 4). To point : @ -10,10
- 5). To point : @16 < 180
- 6). To point : @ 14 < 270
- 7). To point : @ 4 < 0
- 8). To point : @ 4 < 90
- 9). To point : @ 4 < 0
- 10)To point : @ 12 < 270
- 11)To point : @ 4 < 180
- 12)To point : @ 4 < 90
- 13)To point : @ 4 < 180
- 14)To point : @ 10 < 270
- 15)To point : enter untuk mengakhiri garis, sehingga terbentuklah gambar (a).

Untuk menampilkan gambar supaya lebih besar, dapat digunakan zoom , yaitu :

- c) Command : z (zoom) enter, zoom window (corner) seperti terlihat pada gambar (b).

Dari tampilan gambar (a) yang telah diperbesar (di zoom) kita lanjutkan dengan menggunakan perintah Mirror yaitu sebagai berikut :

- d) Command : *Mirror* (enter)

Select object : gambar (a) dicorner tampak seperti garis putus-putus (lihat gambar (b))

First point of mirror line : klik di A (*osnap* dalam keadaan on)

Second point : klik di titik B (enter), maka terbentuklah gambar (c).

Untuk membuat gambar yang simetris dengan perintah *mirror* diperlukan sumbu mirror atau sumbu tegak atau mendatar. Untuk membuat garis tegak

dan mendatar pada gambar latihan ini, kita gunakan perintah *array* yaitu sebagai berikut :

Dari tampilan gambar (c) kita lanjutkan :

e) Command : *array* (enter)

Select object : klik di garis A-B, sehingga garis berubah menjadi di garis putus-putus seperti terlihat pada gambar (d)

Rectangle or pollar array R/P (R) : P (ketikkan P pada *command line*)

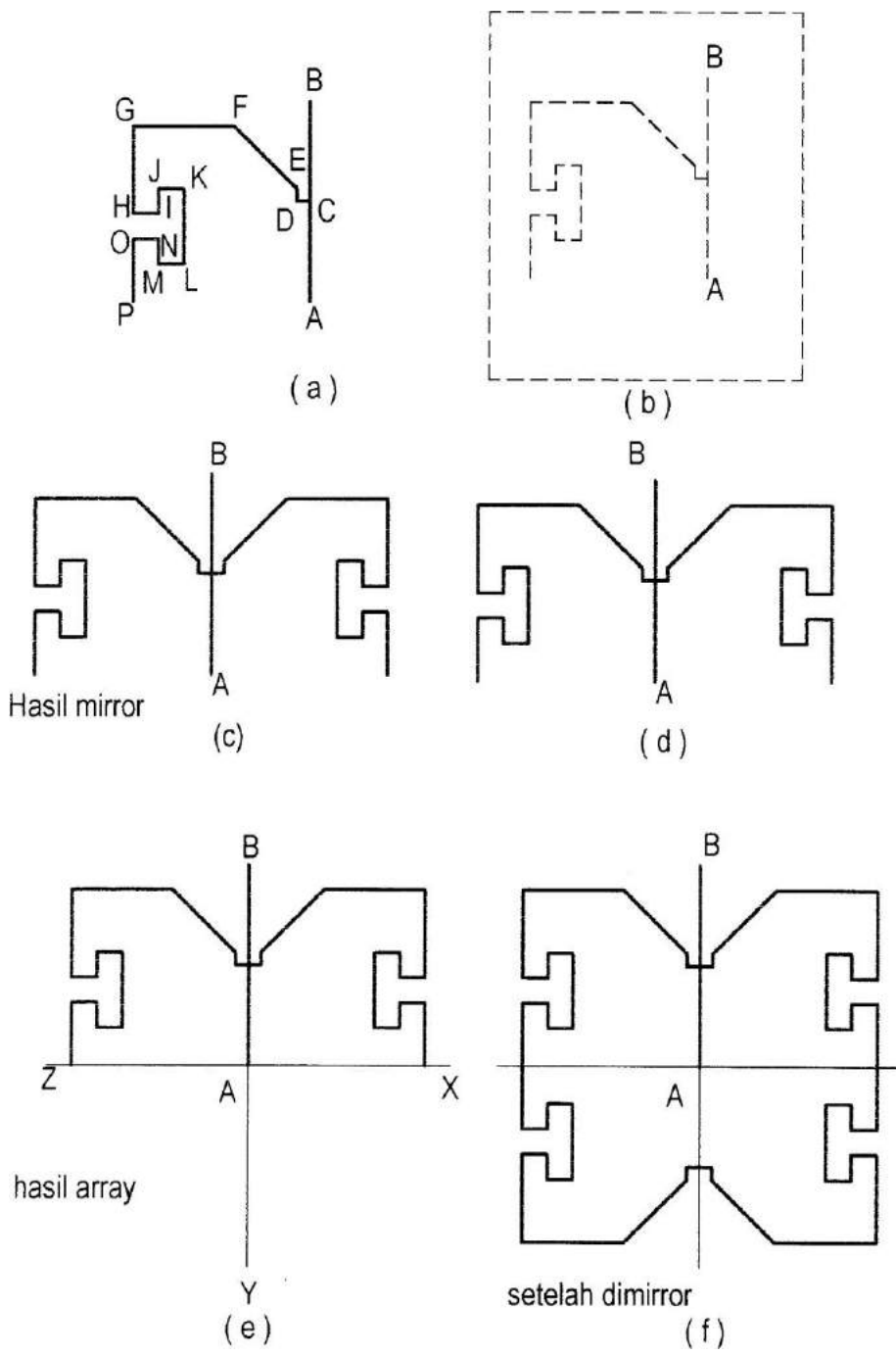
Center point of array : klik di titik A

Number of item : 4

Angle to fill (+=ccw,-=cw) (360) atau enter saja

Rotate object as they are copyed (Y) : enter saja, sehingga garisnya bertambah menjadi bersilang seperti terlihat pada gambar (e). Garis mendatar ini selanjutnya digunakan sebagai garis sumbu, atau sumbu *mirror* berikutnya.

Dari tampilan gambar (e) kita lanjutkan dengan menggambar bagian bawah yaitu dengan menggunakan perintah *mirror* (sebagaimana langkah di atas) dengan yang bertitik di X dan Z pada gambar (e) sehingga tampaklah gambar pandangan depan dari Blok V seperti terlihat pada gambar (f).(lihat gambar 4.15 berikut)



Gambar 4.15
Menggambar blok V

EVALUASI

Untuk mengetahui sampai di mana tingkat pemahaman Anda terhadap materi pembelajaran 4 , kerjakanlah soal soal berikut.

SOAL SOAL

Perintah apa untuk mengedit atau memodifikasi gambar dengan tujuan :

- | | |
|---|----------------|
| 1. menghapus gambar, | Command .. |
| 2. memperpanjang garis sampai garis di hadapannya , | Command :..... |
| 3. memotong garis dengan garis pembatas , | Command .. |
| 4. memecah entity, | Command :..... |
| 5. memindahkan gambar, | Command :..... |
| 6. menggeser layar gambar. | Command :..... |
| 7. memperbanyak gambar | Command :..... |
| 8. memperpanjang atau memperpendek garis/gambar | Command :..... |
| 9. membuat gambar simetris | Command :..... |
| 10. memperbanyak gambar ke arah kanan dan ke arah atas | Command :..... |
| 11. membuat garis rangkap | Command :..... |
| 12. memperbesar tampilan gambar | Command :..... |
| 13. membuat pinggulan bulat dengan jari jari tertentu | Command :..... |
| 14. Membuat pinggulan rata dengan garis miring | Command :..... |
| 15. mengaktifkan pemandu supaya tepat pada sasarannya | Command :..... |
| 16. memutarakan gambar | Command :..... |
| 17. menampilkan gambar yang sudah di hapus pada objek sebelumnya, | Command :..... |

Umpan balik dan tindak lanjut :

Untuk mengetahui tingkat pemahaman materi kegiatan belajar 4, jawaban yang telah Anda isi cocokkan dengan kunci jawaban yang ada pada instruktur/pembimbing !.

Jika tingkat penguasaan materi lebih besar daripada 75 % anda dapat melanjutkan nya ke kegiatan belajar 5. Jika belum mencapai 75 % , pelajari kembali materi yang belum anda pahami .

Cara menentukan tingkat penguasaan materi dapat dilakukan hal berikut.

Tingkat penguasaan = jumlah jawaban yang benar dibagi dengan jumlah soal di kalikan dengan 100 %

Pengayaan

Gambarkan siku-siku dengan langkah-langkah berikut !

Untuk menggambar siku-siku, dapat digunakan bermacam-macam pilihan, dapat digunakan perintah *line*, *pl* (polyline), *rectangle*. Untuk latihan ini kita gunakan perintah *line* (L), yaitu sebagai berikut :

Membuat bentuk gambar siku-siku

- b) Command : L (enter)
- c) From point : 60,120
- d) To point : @ 100 < 0
- e) To point : @ 60 < 270
- f) To point : @ 20 < 180
- g) To point : @ 40 < 90
- h) To point : @ 80 < 180
- i) To point : C (enter)

Maka terbentuklah gambar dasar siku-siku tersebut.

Membuat garis ukur

Garis skala terdiri atas skala cm, mm, dan skala 0,5 cm. Caranya kita tentukan panjang garis skala tersebut, yaitu : 10 unit skala cm, 8 unit untuk skala 0,5 dan 5 unit panjang untuk skala mm.

Skala cm dapat dilakukan sebagai berikut

- a) Command : Line (enter)
- b) From point ; 70,120 (enter)
- c) To point : 70,110 (enter), enter lagi untuk mengakhiri garis tersebut.

Garis skala di atas kita *array* ke arah mendatar dengan jarak 10 unit dengan jumlah sepuluh buah.

Membuat garis skala tengah (0,5 cm) dapat dilakukan sebagai berikut.

- a) Command : Line (enter)
- b) From point : 65,120 (enter)
- c) To point : 65,112 (enter) atau dapat juga dengan system relatif yaitu @ 8 < 270, enter, kemudian enter lagi untuk mengakhiri garisnya.

Garis skala tengah ini kita array sebanyak 10 buah ke arah mendatar dengan jarak masing-masing 10 unit.

Membuat garis skala mm dapat dilakukan sebagai berikut.

- a) Command : Line (enter)
- b) From point : 61,20 (enter)
- c) To point : 61,115, atau dapat juga @ 5 < 270 (enter), enter.

Garis skala mm ini kita *array* ke arah mendatar dengan jumlah 100 buah dan jaraknya 1 unit.

Maka tergambarlah siku-siku dengan garis skala.

Untuk melengkapi garis skala dengan angka skala dapat kita gunakan perintah DTEXT.

Membuat gagang siku-siku

- a) Command : Line (enter), hidupkan osnap
- b) From point : Klik di sudut kanan atas siku-siku
- c) To point : klik di sudut lainnya, sehingga terbentuk garis memisah antara daun siku dan tangkainya.
- d) Bersihkan garis skala yang tidak terpakai (terpotong oleh diagonal) dengan perintah trim. Selanjutnya, kita *offset* tangkai tersebut ke dalam dengan jarak *offset* 5 unit, bersihkan garis-garis potong pada sudut- sudut garis yang di-*offset* tersebut dengan perintah trim. Terakhir, gagang tersebut kita arsir (HATCH) dengan arsir ANSI 31 sehingga terbentuklah gambar siku-siku .

Kunci jawaban :

1. Command : Erase
2. Command : Extend
3. Command : trim
4. Command : explod

5. Command : move
6. Command : pan
7. Command : copy
8. Command : stretch
9. Command : mirror
10. Comamnd : array
11. Command : offset
12. Command : zoom
13. Command : fillet
14. Command : chamfer
15. Klik osnap
16. Command : Rotate
17. Command : Undo

BAB IV HASIL PENILAIAN

Keberhasilan suatu pembelajaran tentunya bukan hanya berdasarkan hasil pembelajaran suatu bidang pelajaran semata apalagi dalam waktu yang singkat. Hasil penilaian dari beberapa pertemuan menyatakan bahwa para siswa dapat mengikuti pelajaran dengan baik.